

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-324751

(43)Date of publication of application : 26.11.1999

(51)Int.Cl.

F02D 29/00
B60K 6/00
B60K 8/00
B60K 17/04
B60K 41/14
B60L 11/14
F02D 29/02
F02D 29/06
F16H 9/00
F16H 61/02

(21)Application number : 11-063834

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 10.03.1999

(72)Inventor : NAKAJIMA YUKI
KATAKURA SHUSAKU
UCHIDA MASAOKI

(30)Priority

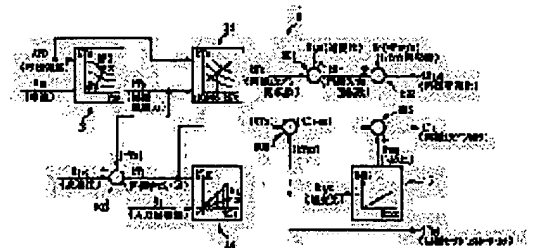
Priority number : 10 72409 Priority date : 20.03.1998 Priority country : JP

(54) DRIVING FORCE CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control the fuel consumption, driving force and the like of a hybrid vehicle to the optimum by setting the target motor generator torque and the target engine torque according to the target component torque of an engine and a motor generator based on the accelerator operation amount and the car speed.

SOLUTION: In a general control unit 8, the target engine rotating speed tNE is set through the target driving force tTO according to an accelerator opening $AP0$ and the car speed VSP . Subsequently, the target transmission ratio tRI/O of a continuously variable transmission is calculated and set. On the other hand, the target driving force tTO is divided by a speed ratio RI/O to calculate the target component torque tTI of an engine and a motor generator, and according to the input rotating speed NI , the target motor generator torque $tTMG$ is set. The target input torque $tTI-MG$ is calculated from the target component torque tTI to set the target engine torque tTE according to the calculation result. Thus, favorable fuel cost and the accelerating performance can be made compatible with each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

* NOTICES *)

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A driving force control unit which controls driving force by having a controllable engine and torque for torque characterized by providing the following, having a controllable nonstep variable speed gear for a controllable motor generator and a change gear ratio, and controlling each set-up controlled variable An accelerator control input detection means to detect a control input of an accelerator pedal A vehicle speed detection means to detect the vehicle speed An input rotational frequency detection means to detect an input rotational frequency to said nonstep variable speed gear An aim driving force setting means to set up aim driving force based on the vehicle speed detected with an accelerator control input and a vehicle speed detection means which were detected with said accelerator control input detection means, An aim change-gear-ratio setting means to set up an aim change gear ratio based on the vehicle speed which asked for an aim engine speed based on aim driving force set up with this aim driving force setting means, and was detected with the aim engine speed concerned and said vehicle speed detection means, An aim composition set torque means to set up aim composition torque by engine and motor generator based on aim driving force and a current change gear ratio which were set up with said aim driving force setting means, An aim motor generator set torque means to set up aim motor generator torque based on an input rotational frequency to a nonstep variable speed gear detected with aim composition torque set up with this aim composition set torque means, and said input rotational frequency detection means, difference of aim motor generator torque set up with aim composition torque set up with said aim composition set torque means, and said aim motor generator set torque means -- an aim engine-torque setting means to set up an aim engine torque based on a value

[Claim 2] Said aim engine-torque setting means is a driving force control unit according to claim 1 characterized by setting up an aim engine torque according to a torque ratio from an engine to a nonstep variable speed gear.

[Claim 3] It is the driving force control unit according to claim 1 or 2 which is equipped with a battery charge condition detection means to detect a charge condition of a battery, and is characterized by said aim motor generator set torque means setting up aim motor generator torque according to a battery charge condition detected with said battery charge condition detection means.

[Claim 4] It is a driving force control unit given in claim 1 thru/or any of 3 have a battery charge condition detection means to detect a charge condition of a battery, and they are. [which is characterized by said aim change-gear-ratio setting means setting up an aim engine speed according to a battery charge condition detected with said battery charge condition detection means]

[Claim 5] A driving force control unit which controls driving force by having a controllable engine and torque for torque characterized by providing the following, having a controllable nonstep variable speed gear for a controllable motor generator and a change gear ratio, and controlling each set-up controlled variable An accelerator control input detection means to detect a control input of an accelerator pedal A vehicle speed detection means to detect the vehicle speed An input rotational frequency detection means to detect an input rotational frequency to said nonstep variable speed gear A battery charge condition detection means to detect a charge condition of a battery, and an aim driving force setting means to set up aim driving force based on the vehicle speed detected with an accelerator control input and a vehicle speed detection means which were detected with said accelerator control input detection means, An aim drive power setting means to set up aim drive power based on the vehicle speed detected with aim driving force set up with this aim driving force setting means, and said vehicle speed detection means, A demand motor generator power setting means to set up demand motor generator power based on a battery charge condition detected with said battery charge condition detection means, A demand engine power setting means to set up demand engine power based on aim drive power set up with demand motor generator power set up with this demand motor generator power setting means, and said aim drive power setting means, It asks for an aim engine speed based on demand engine power set up with this

demand engine power setting means. An aim change-gear-ratio setting means to set up an aim change gear ratio based on the vehicle speed detected with the aim engine speed concerned and said vehicle speed detection means, An aim engine-torque setting means to set up an aim engine torque based on demand engine power set up with said demand engine power setting means, Demand motor generator power set up with said demand motor generator power setting means is made into aim motor generator power. An aim motor generator set torque means to set up aim motor generator torque based on an input rotational frequency to a nonstep variable speed gear detected with the aim motor generator power concerned and said input rotational frequency detection means

[Claim 6] A driving force control unit which controls driving force by having a controllable engine and torque for torque characterized by providing the following, having a controllable nonstep variable speed gear for a controllable motor generator and a change gear ratio, and controlling each set-up controlled variable An accelerator control input detection means to detect a control input of an accelerator pedal A vehicle speed detection means to detect the vehicle speed An input rotational frequency detection means to detect an input rotational frequency to said nonstep variable speed gear An aim driving force setting means to set up aim driving force based on the vehicle speed detected with an accelerator control input and a vehicle speed detection means which were detected with said accelerator control input detection means, A demand engine power setting means to ask for demand drive power based on the vehicle speed detected with aim driving force set up with this aim driving force setting means, and said vehicle speed detection means, and to set up this demand drive power as demand engine power, It asks for an aim engine speed based on demand engine power set up with this demand engine power setting means. An aim change-gear-ratio setting means to set up an aim change gear ratio based on the vehicle speed detected with the aim engine speed concerned and said vehicle speed detection means, An aim engine-torque setting means to set up an aim engine torque based on demand engine power set up with said demand engine power setting means, An aim engine power setting means to set up aim engine power based on an aim engine speed called for with an aim engine torque set up with this aim engine-torque setting means, and said aim change-gear-ratio setting means, difference of demand engine power set up with aim engine power set up with this aim engine power setting means, and said demand engine power setting means -- with an aim motor generator power setting means to set up aim motor generator power based on a value An aim motor generator set torque means to set up aim motor generator torque based on an input rotational frequency to a nonstep variable speed gear detected with aim motor generator power set up with this aim motor generator power setting means, and said input rotational frequency detection means

[Claim 7] A driving force control unit which controls driving force by having a controllable engine and torque for torque characterized by providing the following, having a controllable nonstep variable speed gear for a controllable motor generator and a change gear ratio, and controlling each set-up controlled variable An accelerator control input detection means to detect a control input of an accelerator pedal A vehicle speed detection means to detect the vehicle speed An input rotational frequency detection means to detect an input rotational frequency to said nonstep variable speed gear A battery charge condition detection means to detect a charge condition of a battery, and an aim driving force setting means to set up aim driving force based on the vehicle speed detected with an accelerator control input and a vehicle speed detection means which were detected with said accelerator control input detection means, An aim drive power setting means to set up aim drive power based on the vehicle speed detected with aim driving force set up with this aim driving force setting means, and said vehicle speed detection means, A demand motor generator power setting means to set up demand motor generator power based on a battery charge condition detected with said battery charge condition detection means, A demand engine power setting means to set up demand engine power based on aim drive power set up with demand motor generator power set up with this demand motor generator power setting means, and said aim drive power setting means, It asks for an aim engine speed based on demand engine power set up with this demand engine power setting means. An aim change-gear-ratio setting means to set up an aim change gear ratio based on the vehicle speed detected with the aim engine speed concerned and said vehicle speed detection means, An aim engine-torque setting means to set up an aim engine torque based on demand engine power set up with said demand engine power setting means, An aim engine power setting means to set up aim engine power based on an aim engine speed called for with an aim engine torque set up with this aim engine-torque setting means, and said aim change-gear-ratio setting means, difference of demand engine power set up with aim engine power set up with this aim engine power setting means, and said demand engine power setting means -- with an aim motor generator power setting means to set up aim motor generator power based on a value An aim motor generator set torque means to set up aim motor generator torque based on an input rotational frequency to a nonstep variable speed gear detected with aim motor generator power set up with this aim motor generator power setting means, and said input rotational frequency detection means

[Claim 8] A driving force control unit which controls driving force by having a controllable engine and torque for torque characterized by providing the following, having a controllable nonstep variable speed gear for a controllable

motor generator and a change gear ratio, and controlling each set-up controlled variable An accelerator control input detection means to detect a control input of an accelerator pedal A vehicle speed detection means to detect the vehicle speed An input rotational frequency detection means to detect an input rotational frequency to said nonstep variable speed gear A battery charge condition detection means to detect a charge condition of a battery, and an aim driving force setting means to set up aim driving force based on the vehicle speed detected with an accelerator control input and a vehicle speed detection means which were detected with said accelerator control input detection means, An aim drive power setting means to set up aim drive power based on the vehicle speed detected with aim driving force set up with this aim driving force setting means, and said vehicle speed detection means, A demand motor generator power setting means to set up demand motor generator power based on a battery charge condition detected with said battery charge condition detection means, A demand engine power setting means to set up demand engine power based on aim drive power set up with demand motor generator power set up with this demand motor generator power setting means, and said aim drive power setting means, It asks for an aim engine speed based on demand engine power set up with this demand engine power setting means. An aim change-gear-ratio setting means to set up an aim change gear ratio based on the vehicle speed detected with the aim engine speed concerned and said vehicle speed detection means, An aim engine-torque setting means to set up an aim engine torque based on demand engine power set up with said demand engine power setting means, An aim engine power setting means to set up aim engine power based on an aim engine speed called for with an aim engine torque set up with this aim engine-torque setting means, and said aim change-gear-ratio setting means, difference of aim drive power set up with aim engine power set up with this aim engine power setting means, and said aim drive power setting means -- with an aim motor generator power setting means to set up aim motor generator power based on a value An aim motor generator set torque means to set up aim motor generator torque based on an input rotational frequency to a nonstep variable speed gear detected with aim motor generator power set up with this aim motor generator power setting means, and said input rotational frequency detection means

[Claim 9] Said aim engine-torque setting means is a driving force control unit given in claim 6 thru/or any of 8 when demand engine power set up with said demand engine power setting means is below a predetermined value, they are.

[which is characterized by setting an aim engine torque as zero]

[Claim 10] Said aim engine-torque setting means is a driving force control unit according to claim 9 characterized by changing a predetermined value of said demand engine power according to effectiveness between a battery and a motor generator at least.

[Claim 11] Said demand engine power setting means is a driving force control unit according to claim 5, 7, or 8 characterized by applying regulation of power which can be generated between a battery and a motor generator to demand motor generator power set up with said demand motor generator power setting means in setting up said demand engine power.

[Claim 12] Said demand engine power setting means is a driving force control unit according to claim 5, 7, 8, or 10 characterized by applying regulation of power which can be generated with an engine to a sum value of demand motor generator power set up with said demand motor generator power setting means, and aim drive power set up with said aim drive power setting means in setting up said demand engine power.

[Claim 13] Said demand engine power setting means is a driving force control unit given in claim 5 characterized by multiplying by it and using effectiveness between a battery and a motor generator for demand motor generator power set up with said demand motor generator power setting means in setting up said demand engine power, 7, 8, 10, or 11.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] About the equipment which controls the driving force of vehicles, this invention puts an engine and a motor generator side by side especially as a driving source, is in the so-called hybrid vehicles further equipped with the nonstep variable speed gear as a change gear style, and makes fuel consumption, driving force, etc. controllable the optimal.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a conventional driving force control unit, there are some which are indicated by JP,62-110536,A, for example. This conventional technology becomes independent of an accelerator pedal. Torque A controllable engine, It is the driving force control unit equipped with the nonstep variable speed gear which can adjust a change gear ratio to a stepless story for vehicles. For example, it asks for target vehicles driving force based on the control input and the vehicle speed of an accelerator pedal. For example, while setting up the engine speed according to the aim driving force concerned and setting up the aim change gear ratio from which this engine speed and vehicle speed are obtained according to the optimal fuel consumption curve which can improve engine fuel consumption most Feedback control of the actuation hydrostatic pressure of a nonstep variable speed gear, the engine throttle opening, etc. is carried out so that the engine torque made into an aim from a current change gear ratio and said aim driving force may be set up and such desired value may be attained.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, from having only the engine as a driving source, said conventional driving force control unit can be parallel an engine torque and motor generator torque, and cannot control [torque] by the so-called hybrid vehicles which put the engine and the motor generator side by side, for example. Moreover, when it is in such hybrid vehicles and a clutch, a torque converter, etc. are intervened between an engine and a nonstep variable speed gear, there is also a problem that an engine torque cannot be set up correctly. In addition, a motor generator shows what can hold an additional post of a motor and a generator by the piece, and it makes a generation of electrical energy (regeneration) possible by making reverse rotate Rota while it rotates Rota by generally passing current in the coil of a stator (power running).

[0004] This invention is developed in view of many of these problems, puts an engine and a motor generator side by side as a driving source, is in the hybrid vehicles further equipped with the nonstep variable speed gear as a change gear style, and it aims at offering the driving force control unit which can control fuel consumption, driving force, etc. the optimal.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, a driving force control unit indicated by claim 1 among this inventions For torque a controllable engine and torque A controllable motor generator, An accelerator control input detection means to be the driving force control unit which controls driving force by controlling each controlled variable had and set [nonstep variable speed gear / controllable] up in a change gear ratio, and to detect a control input of an accelerator pedal, A vehicle speed detection means to detect the vehicle speed, and an input rotational frequency detection means to detect an input rotational frequency to said nonstep variable speed gear, An aim driving force setting means to set up aim driving force based on the vehicle speed detected with an accelerator control input and a vehicle speed detection means which were detected with said accelerator control input detection means, An aim change-gear-ratio setting means to set up an aim change gear ratio based on the vehicle speed which asked for an aim engine speed based on aim driving force set up with this aim driving force setting means, and was detected with the aim engine speed concerned and said vehicle speed detection means, An aim composition set torque

means to set up aim composition torque by engine and motor generator based on aim driving force and a current change gear ratio which were set up with said aim driving force setting means, An aim motor generator set torque means to set up aim motor generator torque based on an input rotational frequency to a nonstep variable speed gear detected with aim composition torque set up with this aim composition set torque means, and said input rotational frequency detection means, It is what is characterized by having an aim engine-torque setting means to set up an aim engine torque based on a value. difference of aim motor generator torque set up with aim composition torque set up with said aim composition set torque means, and said aim motor generator set torque means -- It is.

[0006] Moreover, a driving force control unit applied to claim 2 among this inventions is characterized by said aim engine-torque setting means setting up an aim engine torque according to a torque ratio from an engine to a nonstep variable speed gear in invention of said claim 1. Moreover, a driving force control unit applied to claim 3 among this inventions is equipped with a battery charge condition detection means to detect a charge condition of a battery, in said claim 1 or invention of 2, and said aim motor generator set torque means is characterized by setting up aim motor generator torque according to a battery charge condition detected with said battery charge condition detection means.

[0007] Moreover, a driving force control unit applied to claim 4 among this inventions is equipped with a battery charge condition detection means to detect a charge condition of a battery, in said claim 1 thru/or invention of 3, and said aim change-gear-ratio setting means is characterized by setting up an aim engine speed according to a battery charge condition detected with said battery charge condition detection means.

[0008] Moreover, a driving force control unit applied to claim 5 among this inventions For torque a controllable engine and torque A controllable motor generator, An accelerator control input detection means to be the driving force control unit which controls driving force by controlling each controlled variable had and set [nonstep variable speed gear / controllable] up in a change gear ratio, and to detect a control input of an accelerator pedal, A vehicle speed detection means to detect the vehicle speed, and an input rotational frequency detection means to detect an input rotational frequency to said nonstep variable speed gear, A battery charge condition detection means to detect a charge condition of a battery, and an aim driving force setting means to set up aim driving force based on the vehicle speed detected with an accelerator control input and a vehicle speed detection means which were detected with said accelerator control input detection means, An aim drive power setting means to set up aim drive power based on the vehicle speed detected with aim driving force set up with this aim driving force setting means, and said vehicle speed detection means, A demand motor generator power setting means to set up demand motor generator power based on a battery charge condition detected with said battery charge condition detection means, A demand engine power setting means to set up demand engine power based on aim drive power set up with demand motor generator power set up with this demand motor generator power setting means, and said aim drive power setting means, It asks for an aim engine speed based on demand engine power set up with this demand engine power setting means. An aim change-gear-ratio setting means to set up an aim change gear ratio based on the vehicle speed detected with the aim engine speed concerned and said vehicle speed detection means, An aim engine-torque setting means to set up an aim engine torque based on demand engine power set up with said demand engine power setting means, Demand motor generator power set up with said demand motor generator power setting means is made into aim motor generator power. It is characterized by having an aim motor generator set torque means to set up aim motor generator torque based on an input rotational frequency to a nonstep variable speed gear detected with the aim motor generator power concerned and said input rotational frequency detection means.

[0009] In addition, a product value of torque and a rotational frequency is defined as power after this. That is, power will call it a pure and simple output. Moreover, a driving force control unit applied to claim 6 among this inventions For torque a controllable engine and torque A controllable motor generator, An accelerator control input detection means to be the driving force control unit which controls driving force by controlling each controlled variable had and set [nonstep variable speed gear / controllable] up in a change gear ratio, and to detect a control input of an accelerator pedal, A vehicle speed detection means to detect the vehicle speed, and an input rotational frequency detection means to detect an input rotational frequency to said nonstep variable speed gear, An aim driving force setting means to set up aim driving force based on the vehicle speed detected with an accelerator control input and a vehicle speed detection means which were detected with said accelerator control input detection means, A demand engine power setting means to ask for demand drive power based on the vehicle speed detected with aim driving force set up with this aim driving force setting means, and said vehicle speed detection means, and to set up this demand drive power as demand engine power, It asks for an aim engine speed based on demand engine power set up with this demand engine power setting means. An aim change-gear-ratio setting means to set up an aim change gear ratio based on the vehicle speed detected with the aim engine speed concerned and said vehicle speed detection means, An aim engine-torque setting means to set up an aim engine torque based on demand engine power set up with said demand engine power setting means, An aim

engine power setting means to set up aim engine power based on an aim engine speed called for with an aim engine torque set up with this aim engine-torque setting means, and said aim change-gear-ratio setting means, difference of demand engine power set up with aim engine power set up with this aim engine power setting means, and said demand engine power setting means -- with an aim motor generator power setting means to set up aim motor generator power based on a value An aim motor generator set torque means to set up aim motor generator torque based on an input rotational frequency to a nonstep variable speed gear detected with aim motor generator power set up with this aim motor generator power setting means, and said input rotational frequency detection means It is characterized by having. [0010] Moreover, a driving force control unit applied to claim 7 among this inventions For torque a controllable engine and torque A controllable motor generator, An accelerator control input detection means to be the driving force control unit which controls driving force by controlling each controlled variable had and set [nonstep variable speed gear / controllable] up in a change gear ratio, and to detect a control input of an accelerator pedal, A vehicle speed detection means to detect the vehicle speed, and an input rotational frequency detection means to detect an input rotational frequency to said nonstep variable speed gear, A battery charge condition detection means to detect a charge condition of a battery, and an aim driving force setting means to set up aim driving force based on the vehicle speed detected with an accelerator control input and a vehicle speed detection means which were detected with said accelerator control input detection means, An aim drive power setting means to set up aim drive power based on the vehicle speed detected with aim driving force set up with this aim driving force setting means, and said vehicle speed detection means, A demand motor generator power setting means to set up demand motor generator power based on a battery charge condition detected with said battery charge condition detection means, A demand engine power setting means to set up demand engine power based on aim drive power set up with demand motor generator power set up with this demand motor generator power setting means, and said aim drive power setting means, It asks for an aim engine speed based on demand engine power set up with this demand engine power setting means. An aim change-gear-ratio setting means to set up an aim change gear ratio based on the vehicle speed detected with the aim engine speed concerned and said vehicle speed detection means, An aim engine-torque setting means to set up an aim engine torque based on demand engine power set up with said demand engine power setting means, An aim engine power setting means to set up aim engine power based on an aim engine speed called for with an aim engine torque set up with this aim engine-torque setting means, and said aim change-gear-ratio setting means, difference of demand engine power set up with aim engine power set up with this aim engine power setting means, and said demand engine power setting means -- with an aim motor generator power setting means to set up aim motor generator power based on a value An aim motor generator set torque means to set up aim motor generator torque based on an input rotational frequency to a nonstep variable speed gear detected with aim motor generator power set up with this aim motor generator power setting means, and said input rotational frequency detection means It is characterized by having.

[0011] Moreover, a driving force control unit applied to claim 8 among this inventions For torque a controllable engine and torque A controllable motor generator, An accelerator control input detection means to be the driving force control unit which controls driving force by controlling each controlled variable had and set [nonstep variable speed gear / controllable] up in a change gear ratio, and to detect a control input of an accelerator pedal, A vehicle speed detection means to detect the vehicle speed, and an input rotational frequency detection means to detect an input rotational frequency to said nonstep variable speed gear, A battery charge condition detection means to detect a charge condition of a battery, and an aim driving force setting means to set up aim driving force based on the vehicle speed detected with an accelerator control input and a vehicle speed detection means which were detected with said accelerator control input detection means, An aim drive power setting means to set up aim drive power based on the vehicle speed detected with aim driving force set up with this aim driving force setting means, and said vehicle speed detection means, A demand motor generator power setting means to set up demand motor generator power based on a battery charge condition detected with said battery charge condition detection means, A demand engine power setting means to set up demand engine power based on aim drive power set up with demand motor generator power set up with this demand motor generator power setting means, and said aim drive power setting means, It asks for an aim engine speed based on demand engine power set up with this demand engine power setting means. An aim change-gear-ratio setting means to set up an aim change gear ratio based on the vehicle speed detected with the aim engine speed concerned and said vehicle speed detection means, An aim engine-torque setting means to set up an aim engine torque based on demand engine power set up with said demand engine power setting means, An aim engine power setting means to set up aim engine power based on an aim engine speed called for with an aim engine torque set up with this aim engine-torque setting means, and said aim change-gear-ratio setting means, difference of aim drive power set up with aim engine power set up with this aim engine power setting means, and said aim drive power setting means -- with an aim motor generator power setting means to set up aim motor generator power based on a value An aim motor generator set torque

means to set up aim motor generator torque based on an input rotational frequency to a nonstep variable speed gear detected with aim motor generator power set up with this aim motor generator power setting means, and said input rotational frequency detection means It is characterized by having.

[0012] Moreover, a driving force control unit applied to claim 9 among this inventions is characterized by said aim engine-torque setting means setting an aim engine torque as zero, when demand engine power set up with said demand engine power setting means is below a predetermined value in invention of said claim 6, 7, or 8. Moreover, a driving force control unit applied to claim 10 among this inventions is characterized by said aim engine-torque setting means changing a predetermined value of said demand engine power according to effectiveness between a battery and a motor generator at least in invention of said claim 9.

[0013] Moreover, a driving force control unit applied to claim 11 among this inventions is characterized by said demand engine power setting means applying regulation of power which can be generated between a battery and a motor generator to demand motor generator power set up with said demand motor generator power setting means in setting up said demand engine power in invention of said claim 5, 7, or 8.

[0014] Moreover, a driving force control unit applied to claim 12 among this inventions In invention of said claim 5, 7, 8, or 10 said demand engine power setting means In setting up said demand engine power, to a sum value of demand motor generator power set up with said demand motor generator power setting means, and aim drive power set up with said aim drive power setting means It is characterized by applying regulation of power which can be generated with an engine.

[0015] Moreover, it is characterized by for said demand engine power setting means multiplying demand motor generator power set up with said demand motor generator power setting means by effectiveness between a battery and a motor generator, and using for it a driving force control unit applied to claim 13 among this inventions in setting up said demand engine power, in invention of said claim 5, 7, 8, 10, or 11.

[0016] Moreover, in all invention, a motor generator shows what can hold an additional post of a motor and an engine by piece as mentioned above.

[0017]

[Effect of the Invention] **, and according to the driving force control unit applied to claim 1 among this inventions, aim driving force is set up based on an accelerator control input and the vehicle speed. While asking for an aim engine speed based on this aim driving force and setting up an aim change gear ratio based on an aim engine speed and the vehicle speed concerned Based on said aim driving force and current change gear ratio, the aim composition torque by the engine and the motor generator is set up. Aim motor generator torque is set up based on the input rotational frequency to this aim composition torque and said nonstep variable speed gear. furthermore, the difference of said aim composition torque and aim motor generator torque -- writing as the configuration which sets up an aim engine torque based on a value For example, if the aim motor generator torque according to the input rotational frequency to a nonstep variable speed gear is set as the aim engine speed and battery charge condition list which improve fuel consumption most at coincidence, obtaining aim driving force While an aim change gear ratio is inevitably set as the aim engine-torque list which makes fuel consumption, driving force, etc. the optimal, the motor generator torque according to a battery charge condition is appropriately added to driving force, and parallel control with an engine and a motor generator is attained.

[0018] Moreover, since it considered as the configuration which sets up an aim engine torque according to the torque ratio from an engine to a nonstep variable speed gear in invention of said claim 1 according to the driving force control unit applied to claim 2 among this inventions For example, even when a clutch and a torque converter are infixed between an engine and a nonstep variable speed gear, an aim engine torque can be set up proper by amending the torque ratio by them, as a result fuel consumption, driving force, etc. can be made the optimal.

[0019] Moreover, since it considered as the configuration which sets up aim motor generator torque according to a battery charge condition in said claim 1 or invention of 2 according to the driving force control unit applied to claim 3 among this inventions For example, aim motor generator torque added to driving force when a battery charge condition is in sufficient charge condition is enlarged. The aim motor generator torque by the side of regeneration is set up so that aim motor generator torque added to driving force when a battery charge condition is not in sufficient charge condition may be made small or a battery may be charged, Further rationalization of aim motor generator torque can be performed, as a result fuel consumption, driving force, etc. can be made the optimal.

[0020] Moreover, since it considered as the configuration which sets up an aim engine speed according to a battery charge condition in said claim 1 thru/or invention of 3 according to the driving force control unit applied to claim 4 among this inventions For example, aim motor generator torque added to driving force when a battery charge condition is in sufficient charge condition is enlarged. The aim motor generator torque by the side of regeneration is set up so that

aim motor generator torque added to driving force when a battery charge condition is not in sufficient charge condition may be made small or a battery may be charged, If an added part of the aim motor generator torque to driving force is adjusted, since the carrier share of an aim engine torque will change among driving force An aim engine speed can be amended so that fuel consumption may improve most, corresponding to the variation, and if an aim change gear ratio is rationalized in connection with this, fuel consumption, driving force, etc. can be made the optimal.

[0021] Moreover, while according to the driving force control unit applied to claim 5 among this inventions setting up aim driving force based on an accelerator control input and the vehicle speed and setting up aim drive power based on this aim driving force and vehicle speed Demand motor generator power is set up based on a battery charge condition. Demand engine power is set up based on this demand motor generator power and aim drive power. While asking for an aim engine speed based on this demand engine power and setting up an aim change gear ratio based on that aim engine speed and vehicle speed Similarly based on demand engine power, an aim engine torque is set up. Furthermore, since demand motor generator power was made into aim motor generator power and it considered as the configuration which sets up aim motor generator torque based on the input rotational frequency to the aim motor generator power and nonstep variable speed gear For example, demand motor generator power added to driving force when a battery charge condition is in sufficient charge condition is enlarged. If the demand motor generator power by the side of regeneration is set up and demand motor generator power is rationalized so that demand motor generator power added to driving force may be made small or a battery may be charged when a battery charge condition is not in sufficient charge condition Demand engine power can be set up proper reflecting the demand motor generator power. Therefore, while setting as coincidence the aim engine speed and aim engine torque which improve fuel consumption most, attaining this demand engine power If the aim motor generator torque according to the input rotational frequency to a nonstep variable speed gear is set up by making said demand motor generator power into aim motor generator power While an aim change gear ratio is inevitably set as the aim engine-torque list which makes fuel consumption, driving force, etc. the optimal, the motor generator torque according to a battery charge condition is appropriately added to driving force, and parallel control with an engine and a motor generator is attained.

[0022] Moreover, according to the driving force control unit applied to claim 6 among this inventions, aim driving force is set up based on an accelerator control input and the vehicle speed. Ask for demand drive power based on this aim driving force and vehicle speed, and this demand drive power is set up as demand engine power. While asking for an aim engine speed based on this demand engine power and setting up an aim change gear ratio based on that aim engine speed and vehicle speed Similarly based on demand engine power, set up an aim engine torque, and aim engine power is further set up based on this aim engine torque and an aim engine speed. Aim motor generator power is set up based on a value. the difference of this aim engine power and demand engine power -- Since it considered as the configuration which sets up aim motor generator torque based on the input rotational frequency to this aim motor generator power and nonstep variable speed gear For example, the demand engine power for obtaining the optimal driving force can be set up proper. Therefore, while setting as coincidence the aim engine speed and aim engine torque which improve fuel consumption most, attaining this demand engine power For example, if the demand engine power concerned is attained, when fuel consumption will fall, set up an aim engine torque small and it is rationalized. the difference of the aim engine power and demand engine power which are set up from this aim engine torque and an aim engine speed, if the aim motor generator torque according to the input rotational frequency to a nonstep variable speed gear is set up by making a value into aim motor generator power While an aim change gear ratio is inevitably set as the aim engine-torque list which makes fuel consumption, driving force, etc. the optimal, motor generator torque is appropriately added to driving force so that fuel consumption may not be reduced, and parallel control with an engine and a motor generator is attained.

[0023] Moreover, while according to the driving force control unit applied to claim 7 among this inventions setting up aim driving force based on an accelerator control input and the vehicle speed and setting up aim drive power based on this aim driving force and vehicle speed Demand motor generator power is set up based on a battery charge condition. Demand engine power is set up based on this demand motor generator power and aim drive power. While asking for an aim engine speed based on this demand engine power and setting up an aim change gear ratio based on that aim engine speed and vehicle speed Similarly based on demand engine power, set up an aim engine torque, and aim engine power is further set up based on this aim engine torque and an aim engine speed. Aim motor generator power is set up based on a value. the difference of this aim engine power and demand engine power -- Since it considered as the configuration which sets up aim motor generator torque based on the input rotational frequency to this aim motor generator power and nonstep variable speed gear For example, while setting up the aim drive power for obtaining the optimal driving force proper For example, demand motor generator power added to driving force when a battery charge condition is in sufficient charge condition is enlarged. If the demand motor generator power by the side of regeneration is set up and

demand motor generator power is rationalized so that demand motor generator power added to driving force may be made small or a battery may be charged when a battery charge condition is not in sufficient charge condition Demand engine power can be set up proper reflecting the demand motor generator power and aim drive power. Therefore, while setting as coincidence the aim engine speed and aim engine torque which improve fuel consumption most, attaining this demand engine power For example, if the demand engine power concerned is attained, when fuel consumption will fall, set up an aim engine torque small and it is rationalized. the difference of the aim engine power and demand engine power which are set up from this aim engine torque and an aim engine speed, if the aim motor generator torque according to the input rotational frequency to a nonstep variable speed gear is set up by making a value into aim motor generator power While an aim change gear ratio is inevitably set as the aim engine-torque list which makes fuel consumption, driving force, etc. the optimal, the motor generator torque according to a battery charge condition is appropriately added to driving force so that fuel consumption may not be reduced, and parallel control with an engine and a motor generator is attained.

[0024] Moreover, while according to the driving force control unit applied to claim 8 among this inventions setting up aim driving force based on an accelerator control input and the vehicle speed and setting up aim drive power based on this aim driving force and vehicle speed Demand motor generator power is set up based on a battery charge condition. Demand engine power is set up based on this demand motor generator power and aim drive power. While asking for an aim engine speed based on this demand engine power and setting up an aim change gear ratio based on that aim engine speed and vehicle speed Similarly based on demand engine power, set up an aim engine torque, and aim engine power is further set up based on this aim engine torque and an aim engine speed. Aim motor generator power is set up based on a value. the difference of this aim engine power and demand engine power -- Since it considered as the configuration which sets up aim motor generator torque based on the input rotational frequency to this aim motor generator power and nonstep variable speed gear For example, while setting up the aim drive power for obtaining the optimal driving force proper For example, demand motor generator power added to driving force when a battery charge condition is in sufficient charge condition is enlarged. If the demand motor generator power by the side of regeneration is set up and demand motor generator power is rationalized so that demand motor generator power added to driving force may be made small or a battery may be charged when a battery charge condition is not in sufficient charge condition Demand engine power can be set up proper reflecting the demand motor generator power and aim drive power. Therefore, while setting as coincidence the aim engine speed and aim engine torque which improve fuel consumption most, attaining this demand engine power For example, if the demand engine power concerned is attained, when fuel consumption will fall, set up an aim engine torque small and it is rationalized. the difference of the aim engine power set up from this aim engine torque and an aim engine speed, and said aim drive power, if the aim motor generator torque according to the input rotational frequency to a nonstep variable speed gear is set up by making a value into aim motor generator power While an aim change gear ratio is inevitably set as the aim engine-torque list which makes fuel consumption, driving force, etc. the optimal, the motor generator torque according to a battery charge condition is appropriately added to driving force so that fuel consumption may not be reduced, and parallel control with an engine and a motor generator is attained.

[0025] Moreover, since according to the driving force control unit applied to claim 9 among this inventions it considered as the configuration which sets an aim engine torque as zero in invention of said claim 6, 7, or 8 when demand engine power was below a predetermined value The low minimum community value, then demand engine power of fuel consumption the predetermined value of this demand engine power for example, below with this predetermined value When the aim engine torque according to it and an aim engine speed are those to which fuel consumption is reduced Aim engine power can be made into zero by making an aim engine torque into zero, aim motor generator power to which only the part bears demand engine power can be enlarged, and suitable driving force can be obtained, carrying out control prevention of the fall of fuel consumption as a result.

[0026] Moreover, since it considered as the configuration which changes the predetermined value of demand engine power according to the effectiveness between a battery and a motor generator at least in invention of said claim 9 according to the driving force control unit applied to claim 10 among this inventions For example, even if it makes aim engine power into zero because make the predetermined value of this demand engine power into the low minimum community value of fuel consumption and demand engine power makes an aim engine torque zero below with this predetermined value Depending on for example, the effectiveness between the battery which changes according to battery temperature, and a motor generator Since it becomes impossible to bear demand engine power by aim motor generator power, in such a case, the predetermined value of said demand engine power by making it still smaller Even if only the part can make small aim motor generator power which bears demand engine power and has the fall of some fuel consumption, suitable driving force can be obtained.

[0027] Moreover, according to the driving force control unit applied to claim 11 among this inventions, it sets to invention of said claim 5, 7, or 8. Since it considered as the configuration which applies regulation of the power which can be generated between a battery and a motor generator to demand motor generator power in setting up demand engine power Even if there is a setup of the demand motor generator power which must actually have been generated, demand engine power Since only what applied regulation to this demand motor generator power is reflected, the demand motor generator power concerned and demand engine power can be rationalized according to a vehicles property.

[0028] Moreover, according to the driving force control unit applied to claim 12 among this inventions, it sets to invention of said claim 5, 7, 8, or 10. Since it considered as the configuration which applies regulation of the power which can be generated with an engine to the sum value of demand motor generator power and aim drive power in setting up demand engine power A setup of the demand engine power which must actually have been generated can be avoided, and the demand engine power concerned can be rationalized according to a vehicles property.

[0029] Moreover, according to the driving force control unit applied to claim 13 among this inventions, it sets to invention of said claim 5, 7, 8, 10, or 11. Since it considered as the configuration which multiplies by it and uses the effectiveness between a battery and a motor generator for demand motor generator power in setting up demand engine power Since the actual demand motor generator power according to the effectiveness between this battery and a motor generator is reflected in demand engine power, the demand motor generator power concerned and demand engine power can be rationalized according to a vehicles property.

[0030]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the driving force control unit of this invention is explained based on an accompanying drawing about 1 operation gestalt developed on the so-called before [a parallel hybrid mold] two-flower drive vehicles. Drawing 1 is the powertrain which shows 1 operation gestalt of this invention, and the outline block diagram of the control unit. the electromagnetism which mentions the output shaft of an engine 1 later with this operation gestalt -- through a powder clutch, it connects with the input shaft of a nonstep variable speed gear 3, a motor generator 2 is attached in this input shaft, a parallel hybrid is constituted, and before two-flower 4floor lines and 4FR are driven with the final output shaft of a nonstep variable speed gear 3. With this operation gestalt, so that it may explain in full detail in the latter part moreover, each of an engine 1, a motor generator 2, and a nonstep variable speed gear 3 By the engine control unit 5, the motor generator control unit 6, and the nonstep variable speed gear control unit 7, although electronics control is uniquely possible, respectively The generalization control unit 8 which generalizes these is in coincidence, and each control units 5, 6, and 7 are received from this generalization control unit 8. Respectively, an aim engine torque, aim motor generator torque, and an aim change gear ratio are given as a command value, and each controlled variable which each control units 5, 6, and 7 mention later so that they may be attained is controlled.

[0031] The details of the engine 1 containing the engine control unit 5 are shown in drawing 2 . This engine 1 is a charge injection mold of inlet-pipe internal combustion water-cooled twin-cam gasoline engine, and is equipped with the throttle actuator 111 for adjusting the opening (it only being hereafter described also as throttle opening) of the throttle valve which interlocks with an accelerator pedal according to an individual with the control input of the accelerator pedal concerned. And the engine control unit 5 As a control input Throttle opening TVO and O2 detected by the inhalation air content ASP detected with an air flow meter 101, and the throttle sensor 102 The coolant temperature TMPLLC detected by the amount VOL of oxygen and the solution temperature sensor 104 under exhaust air detected by the sensor 103 The vehicle speed VSP detected with a distributor's 105 rotation condition DBR and speed sensor 106, and engine speed NE from a crank angle sensor which is not illustrated And the phasing signal of engine rotation etc. is used. Moreover, as a control output, the inhalation air content control signal SASP to said throttle actuator 111, the Air Fuel Ratio Control signals SA/F to each injector 112, the ignition timing control signal SDBR to a distributor 105, and the fuel pump control signal SFP to a fuel pump 113 are outputted, and it is said ignition timing control signal SDBR. An ignition signal is outputted to each spark plug 114 from the distributor 105 which inputted. And the engine control unit 5 infixes processing units, such as a microcomputer which is not illustrated, and is constituted. that is, in this engine control unit 5 For example, it is based on the phase of the engine speed detected by the inhalation air content ASP detected with said air flow meter 101, and the crank angle sensor which is not illustrated, and engine rotation. It is Air Fuel Ratio Control signal SA/F to each injector 112 so that the ignition timing corresponding to the fuel quantity, engine load, and engine speed corresponding to the inhalation air content ASP concerned may be computed and the fuel quantity may be attained. While outputting It responds to the ignition timing concerned and is the ignition timing signal SDBR to a distributor 105. It outputs. Moreover, when there is a command of an aim engine torque from said generalization control unit 8, the inhalation air content control signal SASP to said throttle actuator 111 is outputted so that the aim engine torque concerned may be attained. In addition, when using a diesel power plant instead of a gasoline

engine, since torque is proportional to fuel oil consumption, torque can be controlled by controlling fuel oil consumption.

[0032] Next, the details of the motor generator 2 containing the motor generator control unit 6 and the nonstep variable speed gear control unit 7 and a nonstep variable speed gear 3 are shown in drawing 3. First, it explains from the outline configuration of a nonstep variable speed gear 3. This nonstep variable speed gear 3 is the so-called belt mold nonstep variable speed gear which comes to wind a belt 303 around a driving pulley 301 and the follower pulley 302, changes a contact radius with a belt 303 by moving the movable cones 301a and 302a of each pulley 301,302 in the direction of an axis, and carries out modification control of the change gear ratio (reduction gear ratio). Moreover, behind movable cone pair 301a of each pulley 301,302, and 302a, the actuation hydrostatic pressure for pinching so that a belt 303 may not be slippery is supplied. In addition, the so-called line pressure turns into former ** of such actuation hydrostatic pressure, and creation is carried out by the actuation hydrostatic pressure control (electromagnetism solenoid) bulb 304 and the line pressure control (electromagnetism solenoid) bulb 305, respectively. therefore, input-shaft 3a of a nonstep variable speed gear 3 installs in said driving pulley 302 -- having -- **** -- this input-shaft 3a and output-shaft 1a of an engine 1 -- electromagnetism -- it is intermittent with a powder clutch 10. this electromagnetism -- the case where a powder clutch 10 does not make torque of an engine 1 necessary other than a role of the so-called transit clutch -- an engine 1 -- stopping -- and electromagnetism -- it is used also for cutting a powder clutch 10 and intercepting the relation with an engine 1 and a drive system concerned. in addition, electromagnetism -- a powder clutch 10 can adjust the engagement force in the sense and magnitude of supply current to slip ring 10a like the existing thing.

[0033] and the input-shaft rotational frequency NI at which the nonstep variable speed gear control unit 7 is detected as a control input by the amount BST of treading in and the input rotational frequency sensor 314 of the control input APO of a selection range INHB by the select lever 311, and an accelerator pedal 312, i.e., accelerator opening, and a brake pedal 313 and the output rotational frequency NO detected by the output rotational frequency sensor 315 etc. -- it uses. moreover -- as a control output -- the working-fluid oppression signals SPP and SPS to said working-fluid oppression bulb 304, the line pressure control signal SPL to said line pressure control bulb 305, and said electromagnetism -- the clutch engagement force-control signals SCA and SCR to slip ring 10a of a powder clutch 10 are outputted. And the nonstep variable speed gear control unit 7 infixes processing units, such as a microcomputer which is not illustrated, and is constituted. that is, in this nonstep variable speed gear control unit 7 for example, when there is a command of an aim change gear ratio from said generalization control unit 8 Input-shaft rotational frequency NI detected by said input rotational frequency sensor 314 Output rotational frequency NO detected by the output rotational frequency sensor 315 The change gear ratio obtained from a ratio The working-fluid oppression signals SPP and SPS to said working-fluid oppression bulb 304 are outputted that the actuation hydrostatic pressure to each movable cones 301a and 302a of said driving pulley 301 and the follower pulley 302 should be controlled in agreement with the aim change gear ratio concerned. in addition, electromagnetism -- although using the existing torque converter instead of a powder clutch is also considered, the details at that time are explained to the latter part. Moreover, although the signal detected by said output rotational frequency sensor 315 is generally used as the vehicle speed, it is actually the output rotational frequency NO. Since there is the necessity of multiplying by the final drive gear ratio n in order to use as the vehicle speed VSP etc., it is the output rotational frequency NO here. The vehicle speed VSP is dealt with as a thing according to individual. However, both are easily taken as the thing in which the conversion possibility of or substitution is possible by $NO = VSP/n$.

[0034] On the other hand, the motor generator 2 is directly linked with input-shaft 3a of said nonstep variable speed gear 3. This motor generator 2 holds an additional post of a motor and a generator by the piece, and is connected to the battery 11 through the inverter 201. and input rotational frequency NI at which said motor generator control unit 6 is detected as a control input by the battery temperature TMPBTT detected with the charge condition SOC and the battery temperature sensor 202 of a battery 11, and said input rotational frequency sensor 314 etc. -- it uses, the motor generator control signal SMG to said inverter 201 is outputted as a control output, and the inverter 201 concerned controls the sense and magnitude of supply current iMG to a motor generator 2 according to this control signal SMG. And this motor generator control unit 6 also infixes processing units, such as a microphone computer which is not illustrated, and is constituted. That is, in this nonstep variable speed gear control unit 7, when there is a command of aim motor generator torque, for example from said generalization control unit 8, the motor generator control signal SMG to said inverter 201 is outputted that the supply current iMG to a motor generator 2 should be controlled so that the motor generator torque concerned occurs in a motor generator 2. In addition, current in case a motor generator 2 acts as power running is supplied from a battery 11, and current in case a motor generator 2 is regenerated is charged by the battery 11.

[0035] Moreover, processing units, such as a microcomputer original also in said generalization control unit 8, are infixes. Therefore, although serial digital processing is performed according to predetermined logic within this

generalization control unit 8, the situation of the numeric value acquired by that data processing here or information is shown in the block diagram of drawing 4 as the 1st operation gestalt. the configuration of the processing unit in this generalization control unit 8 -- said accelerator opening APO, the vehicle speed VSP, and input rotational frequency NI Output rotational frequency NO Change-gear-ratio RI/O which consists of a ratio from -- aim change-gear-ratio tRI/O, the aim engine torque tTE, and the aim motor generator torque tTMG are computed.

[0036] At this generalization control unit 8, first, based on the accelerator opening APO and the vehicle speed VSP, it is the aim driving force setting device 12, for example, is the aim driving force tTO by control map retrieval of drawing 5 etc. It sets up. Next, this aim driving force tTO It reaches, and is the aim engine-speed setting device 13 based on said accelerator opening APO, for example, is the aim engine speed tNE by control map retrieval of drawing 6 etc. It sets up. Next, it is this aim engine speed tNE with a multiplier 801. Velocity ratio RI/E It takes advantaging and is the aim input rotational frequency tNI to a nonstep variable speed gear 3. A calculation setup is carried out. This velocity ratio RI/E Said engine speed NE Input rotational frequency NI It is a ratio. Next, it is said output rotational frequency NO with a divider 802. Said aim input rotational frequency tNI It ** and is aim change-gear-ratio tRI/O of a nonstep variable speed gear 3. A calculation setup is carried out. on the other hand -- said aim driving force tTO a divider 803 -- said velocity ratio RI/O **** -- aim composition torque [things // of an engine 1 and a motor generator 2] tTI A calculation setup is carried out. Next, this aim composition torque tTI And input rotational frequency NI It is based, and it is the aim motor generator torque setting device 14, for example, the aim motor generator torque tTMG is set up by control map retrieval of drawing 7 etc. moreover, the subtractor 804 -- said aim composition torque tTI from -- said aim motor generator torque tTMG is reduced, and a calculation setup of aim input-torque tTI-MG is carried out. On the other hand, said velocity ratio RI/E It is based, and is the torque ratio setting device 15, for example, is torque ratio RTRQ by control map retrieval of drawing 8 etc. A calculation setup is carried out and it is the torque ratio RTRQ concerned about said aim input-torque tTI-MG with a divider 805. It ** and the aim engine torque tTE is set up.

[0037] Next, together with explanation of the control map used with said each setting device, the operation to which aim change-gear-ratio tRI/O, the aim engine torque tTE, and the aim motor generator torque tTMG are set by the driving force control unit of this operation gestalt is explained. First, in said aim driving force setting device 12, it is based on the accelerator opening APO which is the control input of an accelerator pedal, and the vehicle speed VSP, and is the aim driving force tTO. It is set up. As it is got blocked, for example, is shown in the control map of drawing 5 , accelerator opening APO is made into a parameter and it responds to the vehicle speed VSP, and it is the aim driving force tTO. It is set up. That is, since the rotational speed of a wheel is so small that the vehicle speed VSP is low when the acceleration which regularity, i.e., an operator, requires [the accelerator opening APO] is fixed, big driving force (here, they are driving torque and homonymy) may be required, and it may be small if conversely high-speed. However, when wind pressure is taken into consideration, big driving force may be needed at high speed. On the other hand, since I hear that the operator is demanding bigger acceleration and it is, that the accelerator opening APO is large needs to set driving force as the whole greatly. Then, if the condition of this driving force is summarized, since it will become a control map like drawing 5 , this is referred to, for example, and it is the aim driving force tTO. If it sets up, the acceleration for which an operator asks can be obtained for every vehicle speed VSP.

[0038] Next, with said aim engine-speed setting device 13, it is said aim driving force tTO. It reaches, it is based on the accelerator opening APO, and is the aim engine speed tNE. It is set up. As it is got blocked, for example, is shown in the control map of drawing 6 a, it is the aim engine speed tNE to a horizontal axis. It takes and is the aim driving force tTO to an axis of ordinate. It takes, the fuel consumption optimal line which optimizes engine fuel consumption to this is added, and it is the aim driving force tTO on this fuel consumption optimal line. Aim engine speed tNE which responded What is necessary is just to set up. As mentioned above, since power is a product value with driving force, i.e., driving torque, and a rotational frequency, on such rectangular coordinates, a ** power line appears as an inverse proportion curve. on the other hand -- this ** power line top -- each engine speed NE every -- etc. -- a fuel consumption curve appears. And the smallest ***** curve is connected among each ** power line, and the optimal fuel consumption curve is obtained. Therefore, it is the aim driving force tTO on this optimal fuel consumption curve. It is the aim engine speed tNE about a corresponding engine speed. If it sets up by carrying out, it will be the aim engine speed tNE concerned. By being attained, fuel consumption can be made the optimal, obtaining required acceleration.

[0039] therefore, this aim engine speed tNE said electromagnetism -- velocity ratio RI/E in consideration of slipping of a powder clutch 10 etc. Target input rotational frequency NI if an advantage is taken with a multiplier 801 it obtains -- having -- this input rotational frequency NI Output rotational frequency NO a divider 802 -- ***** aim change-gear-ratio tRI/O It is obtained. That is, this aim change-gear-ratio tRI/O If attained, it will be the required aim driving force tTO. As long as it is supplied, it becomes possible to optimize fuel consumption. In addition, it is the output rotational frequency NO as mentioned above. Since it is the value which ** (ed) the vehicle speed VSP by the final drive gear ratio

n, it is this aim change-gear-ratio tRI/O . Aim engine speed tNE And it can be said that it draws based on the vehicle speed VSP .

[0040] On the other hand, generally it is change-gear-ratio RI/O . Since it is the inverse number of a torque ratio, with said divider 803, it is said aim driving force tTO . Change-gear-ratio RI/O Aim composition torque [** and // of an engine 1 and a motor generator 2] tTI A calculation setup is carried out. Next, with said aim motor generator torque setting device 14, it is said aim composition torque tTI . And input rotational frequency NI It is based and the aim motor generator torque $tTMG$ is set up. Generally, unless an engine 1 has small torque in a low rotation field and it is a high rotation field more than a certain degree, torque sufficient in the bottom of good fuel consumption is not acquired. Conversely, if it says, it is difficult to output small torque well. On the other hand, when it acts as power running, using a motor generator as a motor, since an output, i.e., power, is fixed, sufficient torque is not acquired in a high rotation field. That is, a motor generator can output small torque efficiently. Of course, although it is possible to acquire the big torque to a high rotation field if the motor generator which can demonstrate big torque is carried, such a motor generator has the demerit that it is generally large-sized and weight is also heavy. Then, as shown in the control map of drawing 7 a, it is the aim composition torque tTI to a horizontal axis. It takes. The aim motor generator torque $tTMG$ is taken along an axis of ordinate, and it is the aim composition torque tTI . In a small field, the aim motor generator torque $tTMG$ increases to a linear, namely, it is the aim composition torque tTI concerned. It is supposed that all are outputted by the motor generator 2. If it becomes more than a certain degree, will make aim motor generator torque $tTMG$ into zero, namely, it is the aim composition torque tTI concerned. It is made to output all with an engine 1. However, since it is placed between the torque characteristics of an engine 1 by the rotational frequency, it is the input rotational frequency NI . When small, the addition field of the aim motor generator torque $tTMG$ is extended, and it is the input rotational frequency NI . When large, it is good to map-ize so that the addition field of the aim motor generator torque $tTMG$ may be narrowed. And if this aim motor generator torque $tTMG$ is attained, a motor generator 2 is the most efficient, and it is the aim composition torque tTI tTO , i.e., aim driving force, about motor generator torque. It can add. In addition, it is an engine speed NE essentially. It is torque ratio $RRTQ$ later mentioned in fact although it is more intelligible to make it a parameter. Since it intervenes, a parameter is the input rotational frequency NI . It is good.

[0041] moreover -- said subtractor 804 -- said aim composition torque tTI from -- by reducing said aim motor generator torque $tTMG$, a calculation setup of aim input-torque $tTI-MG$ in the input edge of input-shaft 3a of said nonstep variable speed gear 3 is carried out. on the other hand -- said engine speed NE Input rotational frequency NI Velocity ratio RI/E for example, electromagnetism -- supposing it is not based on slipping of a powder clutch 10 etc. and effectiveness does not change -- it -- torque ratio $TTRQ$ It is the inverse number. Therefore, as said torque ratio setting device 15 shows to the control map shown, for example in drawing 8 a, it is said velocity ratio RI/E . Torque ratio $RTRQ$ from the outgoing end section of output-shaft 1a of an engine 1 to [from the inverse number] the input edge of input-shaft 3a of said nonstep variable speed gear 3 A calculation setup can be carried out.

[0042] and -- said divider 805 -- said aim input-torque $tTI-MG$ -- this torque ratio $RTRQ$ **** -- things -- aim engine torque tTE A calculation setup is carried out. Therefore, this aim engine torque tTE It is the aim composition torque tTI tTO , i.e., aim driving force, at the optimal fuel consumption, acquiring said aim motor generator torque $tTMG$, if attained. From the ability to generate, it is compatible in good fuel consumption and acceleration nature.

[0043] As mentioned above, this operation gestalt operation-izes invention which relates to claims 1 and 2 among this inventions. Said aim driving force setting device 12 constitutes the driving force control unit of this invention. Like the following Said aim engine-speed setting device 13, a multiplier 801, and a divider 802 constitute an aim change-gear-ratio setting means. Said divider 803 constitutes an aim composition set torque means, the aim motor generator torque setting device 14 constitutes an aim motor generator set torque means, and said subtractor 804, the torque ratio setting device 15, and the divider 805 constitute the aim engine-torque setting means.

[0044] in addition -- above -- electromagnetism -- it is also possible to replace with a powder clutch 10 and to use a torque converter. Thus, when a torque converter is used, it is said velocity ratio RI/E . Torque ratio $RTRQ$ which responded The velocity ratio RI/E concerned It becomes so large that it is small, however since the threshold value is "2", in said torque ratio setting device 15, it is replaced with the control map of said drawing 8 a, and should just use the control map of drawing 8 b.

[0045] Next, the 2nd operation gestalt of the driving force control unit of this invention is explained using drawing 9. The powertrain of this operation gestalt and the configuration of the control unit are the same as that of what is shown in drawing 1 thru/or drawing 3 of said 1st operation gestalt. With this operation gestalt, the processing unit constituted within said generalization control unit 8 is changed into the thing of drawing 9 from the thing of drawing 4 of said 1st operation gestalt. In this processing unit, data processing performed with said aim engine-speed setting device 13 and the aim motor generator torque setting device 14 differs. With said aim engine-speed setting device 13, it is the aim

engine speed tNE, for example by control map retrieval of drawing 6 etc. It sets up. Moreover, in said aim motor generator torque setting device 14, the aim motor generator torque tTMG is set up, for example by control map retrieval of drawing 7 etc.

[0046] Next, together with explanation of the control map used with said each setting device, an operation of the driving force control unit of this operation gestalt is explained. First, with said aim engine-speed setting device 13, it is said aim driving force tTO like said 1st operation gestalt. It reaches, it is based on the accelerator opening APO, and is the aim engine speed tNE. Although set up, the battery charge condition SOC is further used as a parameter. that is, -- for example, the thing shown in drawing 6 b supposing the control map of drawing 6 a in said 1st operation gestalt is a thing in case the battery charge condition SOC is "0" -- the battery charge condition SOC -- a certain grade -- it becomes a control map at the time of being a big positive value. Namely, the battery charge condition SOC that the point of a battery 11 is decreasing, so that the power running of the motor generator 2 cannot be carried out, for example is set to "0." It acts as the power running of the motor generator 2 mentioned above, and is the aim composition torque tTI. If the battery charge condition SOC shall be indicated by increment in the positive direction according to the addable increment for motor generator torque Said aim driving force tTO The torque component which an engine 1 takes charge of becomes small with the increment in the battery charge condition SOC inside. then, it is shown in drawing 6 b -- as -- as a control map -- aim driving force tTO a zero intercept came to have shifted up and is substantial -- etc. -- a power line is distorted. On the other hand, since the optimal fuel consumption curve as an engine simple substance itself does not change, it changes both intersection. Therefore, aim driving force tTO near the intersection of a power line, such as being chosen when the accelerator opening APO is used as a parameter, and the optimal fuel consumption curve Aim engine speed tNE Resetting becomes possible. Therefore, it is the aim driving force tTO on this control map. It is the aim engine speed tNE about a corresponding engine speed. If it sets up by carrying out, it will be the aim engine speed tNE concerned. By being attained, fuel consumption can be made the optimal, obtaining required acceleration, expecting the motor generator torque TMG according to the battery charge condition SOC.

[0047] Next, with said aim motor generator torque setting device 14, it is said aim composition torque tTI like said 1st operation gestalt. And input rotational frequency NI Although it is based and the aim motor generator torque tTMG is set up, the battery charge condition SOC is further used as a parameter. That is, the control map of drawing 7 a in said 1st operation gestalt is the input rotational frequency NI, although it is fundamentally the same. When fixed, a control map as shown in drawing 7 b according to the battery charge condition SOC is added, and the aim motor generator torque tTMG is set up. That is, it is the aim composition torque tTI that a part for an engine 1 to take charge should be made small since it can act as the power running of the motor generator 2 positively and fuel consumption can be raised from the above-mentioned definition when the battery charge condition SOC is large. The addition field tTMG of the receiving aim motor generator torque tTMG, i.e., the aim motor generator torque concerned, is the aim composition torque tTI. The field which increases to a linear is extended. Similarly, when the battery charge condition SOC is whenever [middle], a little addition field of the aim motor generator torque tTMG is narrowed. since regeneration actuation of the motor generator 2 should be carried out and the battery 11 should be charged on the other hand, even if accompanied by the fall of some fuel consumption when the battery charge condition SOC is small -- aim composition torque tTI irrespective of -- the aim motor generator torque tTMG is held to negative constant value. Therefore, if this aim motor generator torque tTMG is attained, when the battery 11 is fully charged, a motor generator 2 is the most efficient, and it is the aim composition torque tTI tTO, i.e., aim driving force, about motor generator torque. It can add, and when the battery 11 is not fully charged, charge recovery of a battery 11 can be measured as a generator, using a motor generator 2 effectively.

[0048] As mentioned above, this operation gestalt operation-izes invention which relates to claim 1 thru/or 4 among this inventions. Said aim driving force setting device 12 constitutes the driving force control unit of this invention. Like the following Said aim engine-speed setting device 13, a multiplier 801, and a divider 802 constitute an aim change-gear-ratio setting means. Said divider 803 constitutes an aim composition set torque means, the aim motor generator torque setting device 14 constitutes an aim motor generator set torque means, and said subtractor 804, the torque ratio setting device 15, and the divider 805 constitute the aim engine-torque setting means.

[0049] Next, the 3rd operation gestalt of the driving force control unit of this invention is explained using drawing 10 thru/or drawing 12. The powertrain of this operation gestalt and the configuration of the control unit are the same as that of what is shown in drawing 1 thru/or drawing 3 of said 1st operation gestalt. With this operation gestalt, the processing unit constituted within said generalization control unit 8 is changed into the thing of drawing 10 from the thing of drawing 4 of said 1st operation gestalt. With this processing unit, first, based on the accelerator opening APO and the vehicle speed VSP, it is the aim driving force setting device 21, for example, is the aim driving force tTO by control map retrieval of said drawing 5 etc. It sets up. Next, it is this aim driving force tTO with a multiplier 811. It

multiplies by the vehicle speed VSP and is the aim drive power tPO. A calculation setup is carried out. On the other hand, based on said battery charge condition SOC, it is the demand motor generator power setting device 22, for example, the demand motor generator power tPMG is set up by control map retrieval of drawing 11 etc. and the effectiveness multiplier 23 -- this demand motor generator power tPMG -- $1/(\text{inverse number of power efficiency})$ of charging efficiency η between battery-motor generators -- taking advantaging -- it -- a subtractor 812 -- said aim drive power tPO from -- reducing -- demand engine power rPE. A calculation setup is carried out. Next, this demand engine power rPE It is based, and is an aim engine speed and the aim engine-torque setting device 24, for example, is the aim engine speed tNE by control map retrieval of drawing 12 etc. Aim engine torque tTE It sets up. Next, it is this aim engine speed tNE with a multiplier 813. Velocity ratio RI/E It takes advantaging and is the aim input rotational frequency tNI to a nonstep variable speed gear 3. A calculation setup is carried out. Next, it is said output rotational frequency NO with a divider 814. Said aim input rotational frequency tNI It ** and is aim change-gear-ratio tRI/O of a nonstep variable speed gear 3. A calculation setup is carried out. on the other hand -- said demand motor generator power rPMG -- the aim radionuclide generator power tPMG -- regarding -- a divider 815 -- said input rotational frequency NI **** -- the aim motor generator torque tTMG is set up by things. In addition, at this operation gestalt, it is said demand engine power rPE. Aim engine power tPE It is equal.

[0050] Next, together with explanation of the control map used with said each setting device, the operation to which aim change-gear-ratio tRI/O, the aim engine torque tTE, and the aim motor generator torque tTMG are set by the driving force control unit of this operation gestalt is explained.

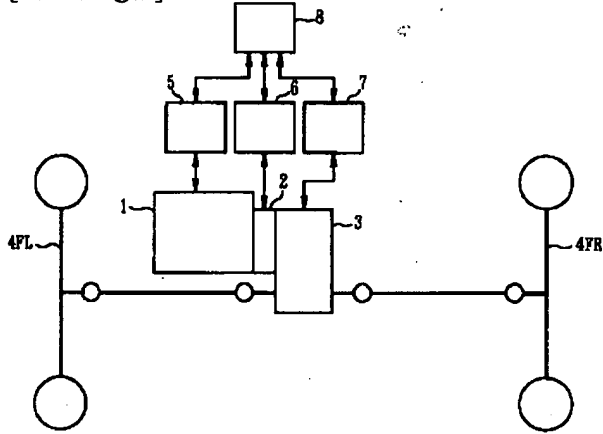
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

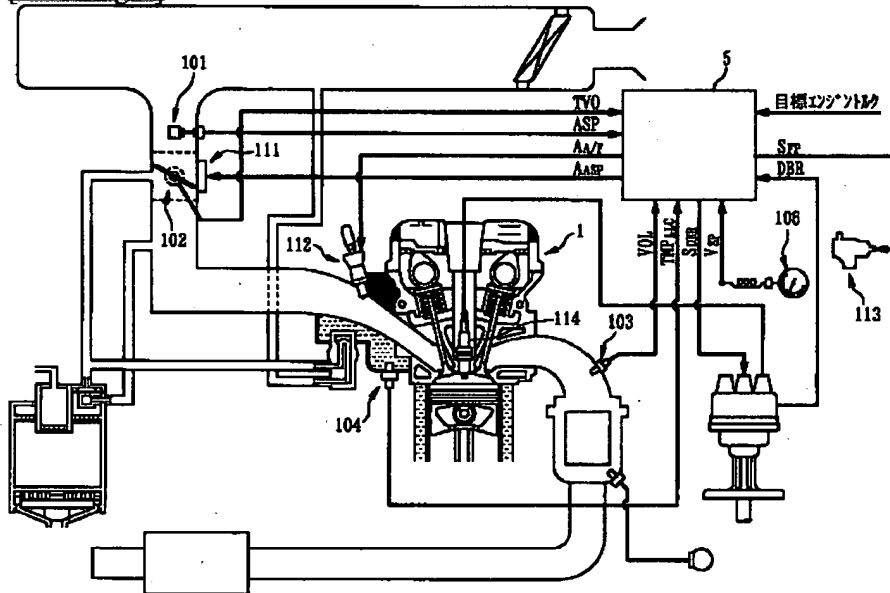
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

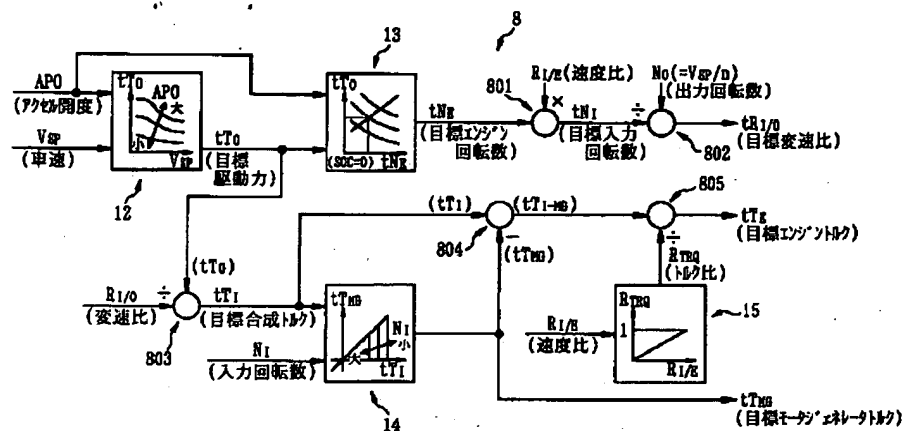
[Drawing 1]



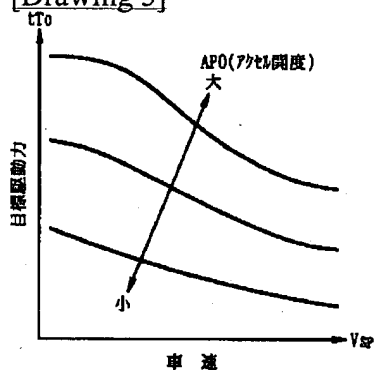
[Drawing 2]



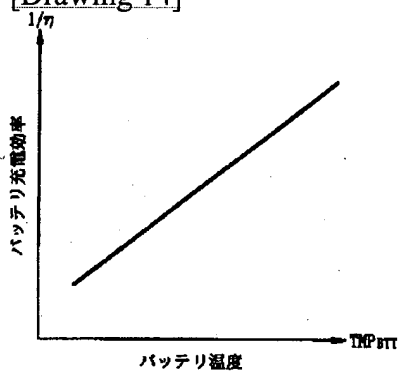
[Drawing 4]



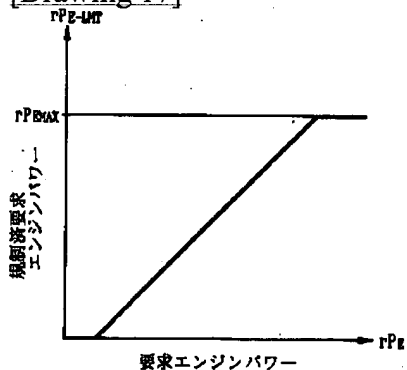
[Drawing 5]



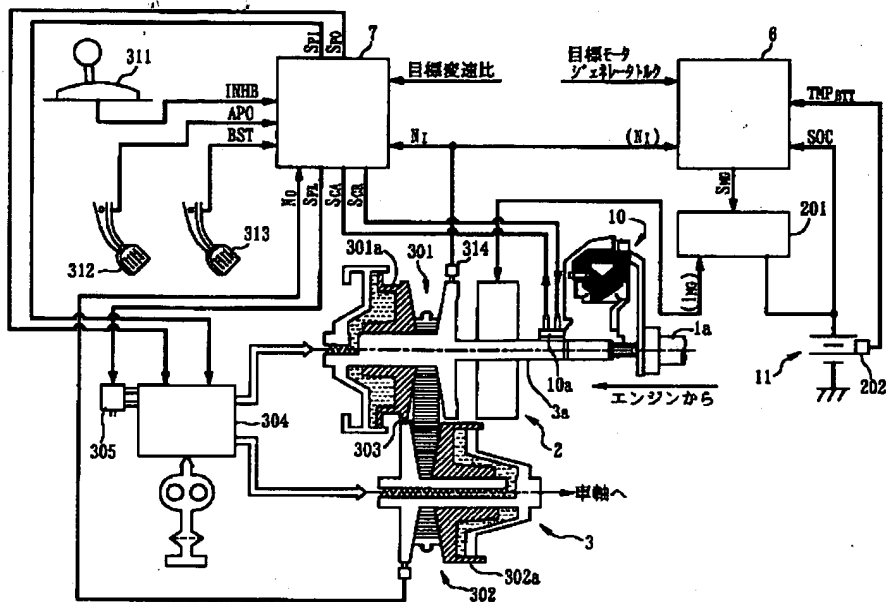
[Drawing 14]



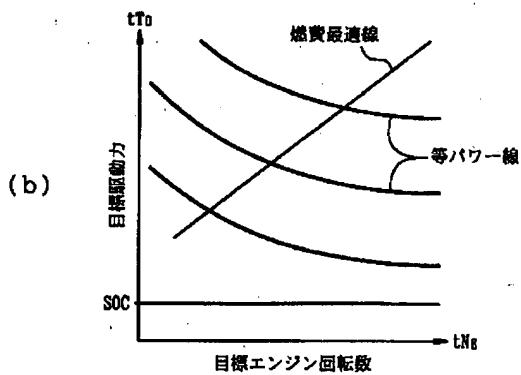
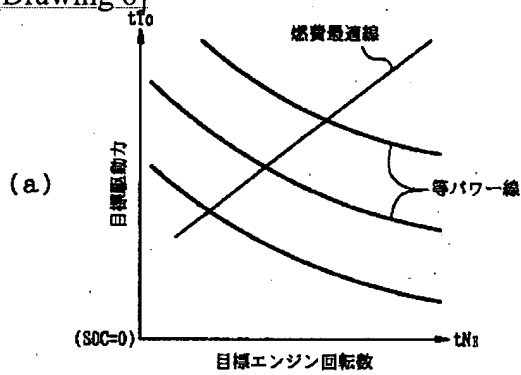
[Drawing 17]



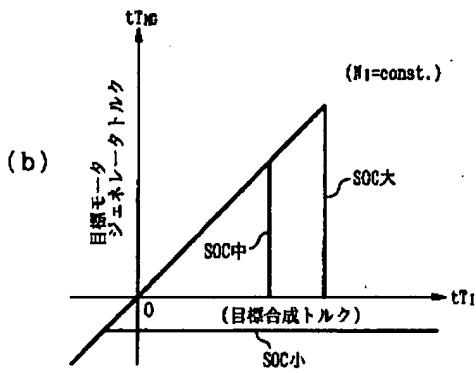
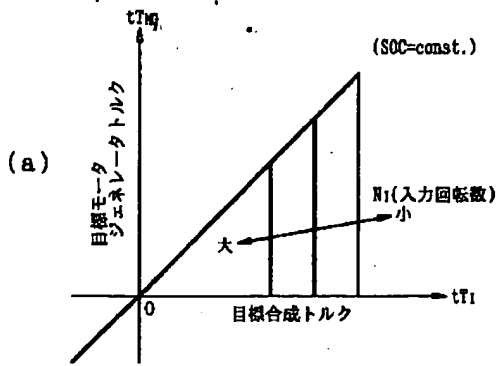
[Drawing 3]



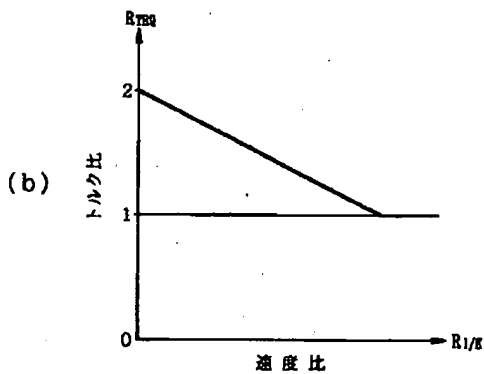
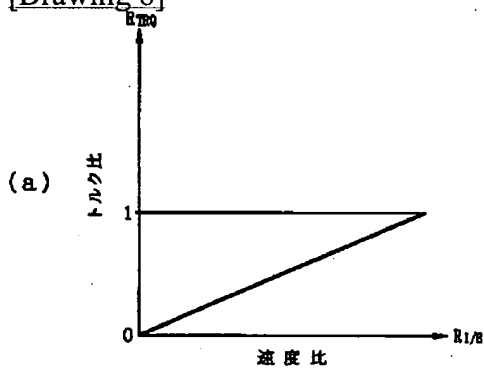
[Drawing 6]



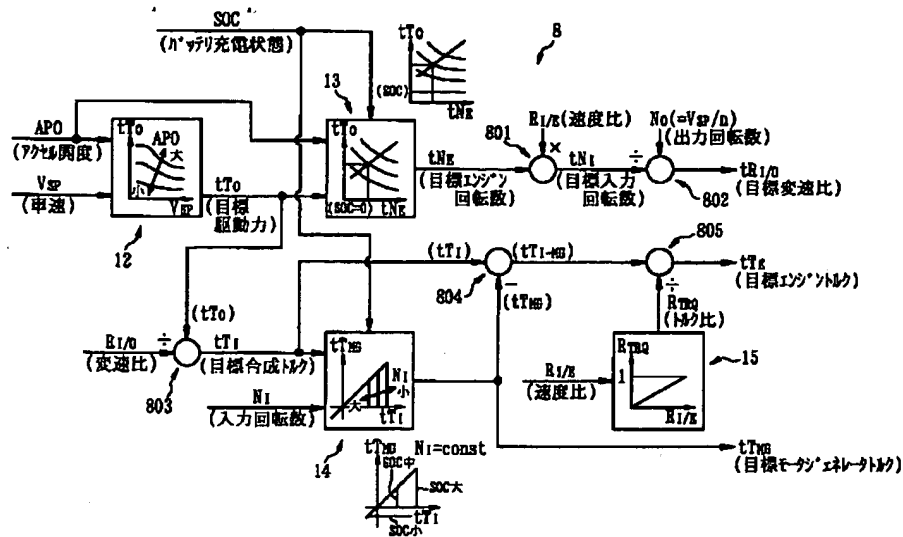
[Drawing 7]



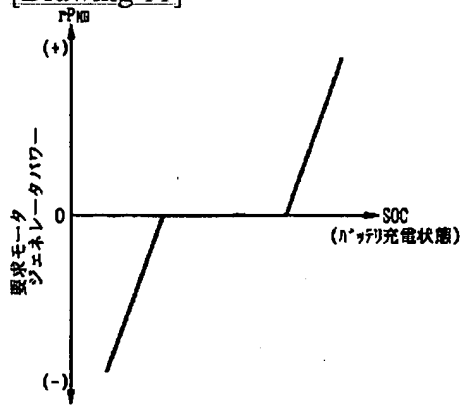
[Drawing 8]



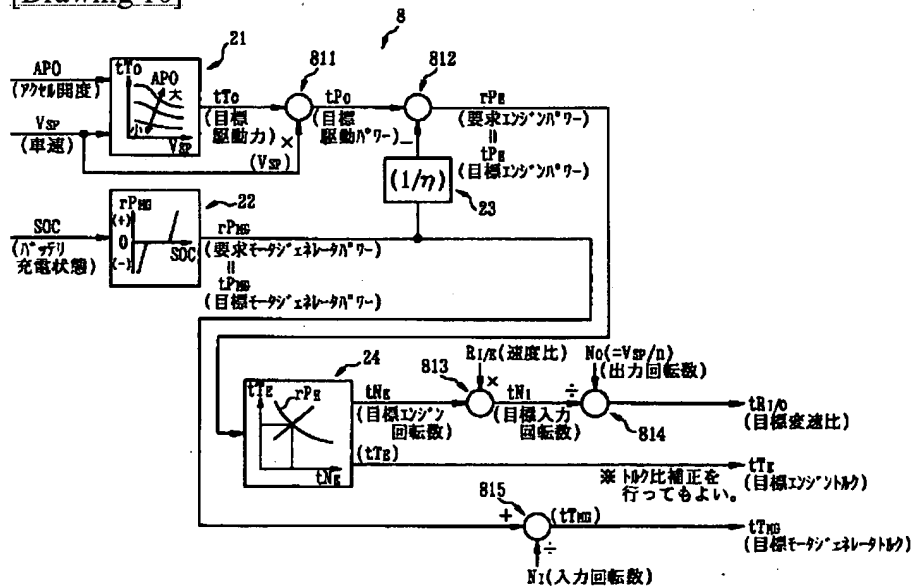
[Drawing 9]



[Drawing 11]



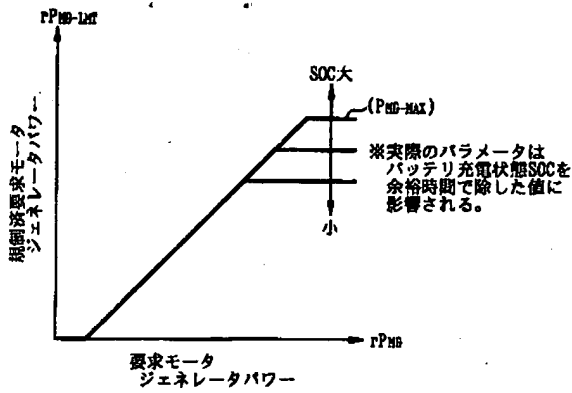
[Drawing 10]



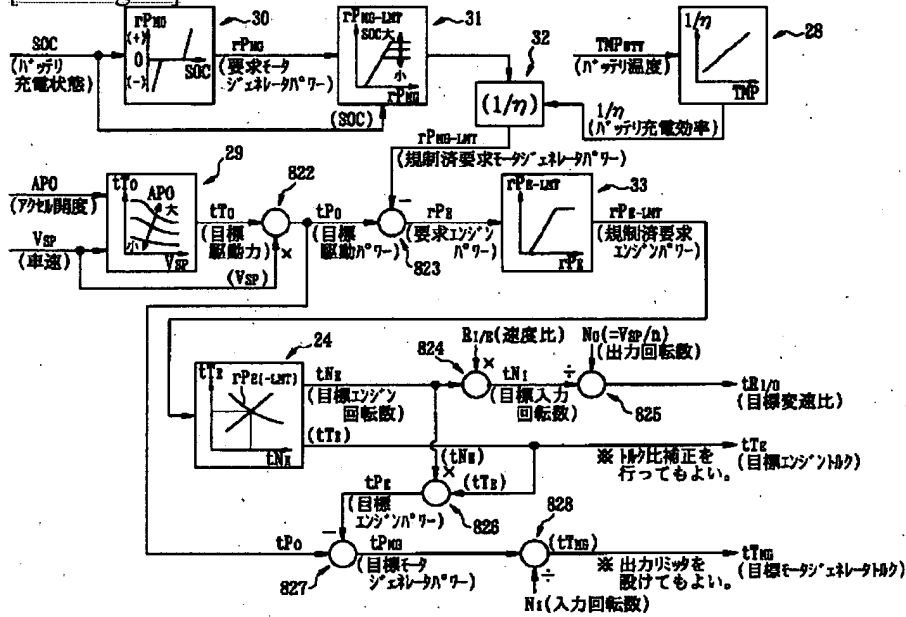
[Drawing 12]

[illegible]

[Drawing 16]



[Drawing 18]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-324751

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 0 2 D 29/00

F 0 2 D 29/00

C

B 6 0 K 6/00

B 6 0 K 17/04

G

8/00

41/14

17/04

B 6 0 L 11/14

41/14

F 0 2 D 29/02

D

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-63834

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

(22) 出願日 平成11年(1999) 3 月10日

(72) 発明者 中島 祐樹

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産
自動車株式会社内

(31) 優先権主張番号 特願平10-72409

(32) 優先日 平10(1998) 3 月20日

(72) 発明者 片倉 秀策

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産
自動車株式会社内

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(72) 発明者 内田 正明

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産
自動車株式会社内

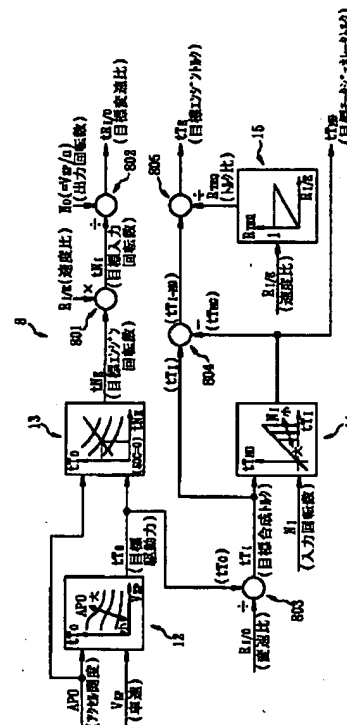
(74) 代理人 弁理士 森 哲也 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 駆動力制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンとモータジェネレータと無段変速機とを搭載したハイブリッド車両の燃費と加速性とを両立する。

【解決手段】 車速とアクセル開度とから目標駆動力を設定して燃費を最適とする目標エンジン回転数を設定し、出力回転数との比から目標変速比を設定し、目標駆動力を変速比で除して目標合成トルクを算出し、入力回転数やバッテリー充電状態から目標モータジェネレータトルクを設定し、目標合成トルクとの差分値から目標エンジントルクを設定する。また、目標駆動力に車速を乗じて目標駆動パワーを設定し、これにバッテリー充電状態に応じた要求モータジェネレータパワーを和して要求エンジンパワーを算出し、バッテリー充電状態に応じた燃費を最適とする目標エンジン回転数及び目標エンジントルクを求め、それらの乗算値と目標駆動パワーとの差分値から目標モータジェネレータトルクを算出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力に基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び現在の変速比に基づいてエンジン及びモータジェネレータによる目標合成トルクを設定する目標合成トルク設定手段と、この目標合成トルク設定手段で設定された目標合成トルク及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段と、前記目標合成トルク設定手段で設定された目標合成トルク及び前記目標モータジェネレータトルク設定手段で設定された目標モータジェネレータトルクの差分値に基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段とを備えたことを特徴とする駆動力制御装置。

【請求項2】 前記目標エンジントルク設定手段は、エンジンから無段変速機までのトルク比に応じて目標エンジントルクを設定することを特徴とする請求項1に記載の駆動力制御装置。

【請求項3】 バッテリの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段を備え、前記目標モータジェネレータトルク設定手段は、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に応じて目標モータジェネレータトルクを設定することを特徴とする請求項1又は2に記載の駆動力制御装置。

【請求項4】 バッテリの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段を備え、前記目標変速比設定手段は、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に応じて目標エンジン回転数を設定することを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の駆動力制御装置。

【請求項5】 トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、バ

ッテリの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定する要求モータジェネレータパワー設定手段と、この要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワーを目標モータジェネレータパワーとし、当該目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とする駆動力制御装置。

【請求項6】 トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて要求駆動パワーを求め、この要求駆動パワーを要求エンジンパワーとして設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、この目標エンジントルク設定手段で設定された目標エンジントルク及び前記目標変速比設定手段で求められた目標エンジン回転数に基づいて目標エンジン

パワーを設定する目標エンジンパワー設定手段と、この目標エンジンパワー設定手段で設定された目標エンジンパワー及び前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定する目標モータジェネレータパワー設定手段と、この目標モータジェネレータパワー設定手段で設定された目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とする駆動力制御装置。

【請求項7】 トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定する要求モータジェネレータパワー設定手段と、この要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、この目標エンジントルク設定手段で設定された目標エンジントルク及び前記目標変速比設定手段で求められた目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定する目標エンジンパワー設定手段と、この目標エンジンパワー設定手段で設定された目標エンジンパワー及び前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定する目標モータジェネレータパワー設定手段と、この目標モータジェネレータパワー設定手段で設定された目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定

する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とする駆動力制御装置。

【請求項8】 トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定する要求モータジェネレータパワー設定手段と、この要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、この目標エンジントルク設定手段で設定された目標エンジントルク及び前記目標変速比設定手段で求められた目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定する目標エンジンパワー設定手段と、この目標エンジンパワー設定手段で設定された目標エンジンパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定する目標モータジェネレータパワー設定手段と、この目標モータジェネレータパワー設定手段で設定された目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とする駆動力制御装置。

【請求項9】 前記目標エンジントルク設定手段は、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーが所定値以下であるときに、目標エンジントルクを零に設定することを特徴とする請求項6乃至8の何れかに記載の駆動力制御装置。

【請求項10】 前記目標エンジントルク設定手段は、前記要求エンジンパワーの所定値を、少なくともバッテ

リ及びモータジェネレータ間の効率に応じて変更することを特徴とする請求項9に記載の駆動力制御装置。

【請求項11】 前記要求エンジンパワー設定手段は、前記要求エンジンパワーを設定するにあたり、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定される要求モータジェネレータパワーに、バッテリー及びモータジェネレータ間で発生可能なパワーの規制をかけることを特徴とする請求項5又は7又は8に記載の駆動力制御装置。

【請求項12】 前記要求エンジンパワー設定手段は、前記要求エンジンパワーを設定するにあたり、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定される要求モータジェネレータパワーと前記目標駆動パワー設定手段で設定される目標駆動パワーとの和値に、エンジンで発生可能なパワーの規制をかけることを特徴とする請求項5又は7又は8又は10に記載の駆動力制御装置。

【請求項13】 前記要求エンジンパワー設定手段は、前記要求エンジンパワーを設定するにあたり、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定される要求モータジェネレータパワーに、バッテリー及びモータジェネレータ間の効率を乗じて用いることを特徴とする請求項5又は7又は8又は10又は11に記載の駆動力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の駆動力を制御する装置に関するものであり、特に駆動源としてエンジンとモータジェネレータとを併設し、更に変速機構として無段変速機を備えた、所謂ハイブリッド車両にあって、燃費や駆動力等を最適に制御可能とするものである。

【0002】

【従来の技術】従来の駆動力制御装置としては、例えば特開昭62-110536号公報に記載されるものがある。この従来技術は、アクセルペダルと独立してトルクを制御可能なエンジンと、変速比を無段階に調整できる無段変速機とを備えた車両用の駆動力制御装置であり、例えばアクセルペダルの操作量と車速とに基づいて目標とする車両駆動力を求め、例えばエンジンの燃費を最も向上できる最適燃費曲線に従って、当該目標駆動力に応じたエンジン回転数を設定し、このエンジン回転数と車速とが得られる目標変速比を設定すると共に、現在の変速比と前記目標駆動力とから目標とするエンジントルクを設定し、これらの目標値が達成されるように例えば無段変速機の作動流体圧やエンジンのスロットル開度等をフィードバック制御する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の駆動力制御装置は、駆動源としてエンジンしか備えていないことから、例えばエンジンとモータジェネレータとを併設した、所謂ハイブリッド車両では、エンジン

トルクとモータジェネレータトルクとを平行して制御することができない。また、このようなハイブリッド車両にあって、エンジンと無段変速機との間に、クラッチやトルクコンバータ等を介した場合には、エンジントルクを正確に設定できないという問題もある。なお、モータジェネレータとは、一個で電動機と発電機とを兼任できるものを示し、一般的にはステータのコイルに電流を流すことによってロータを回転（力行）すると共に、逆にロータを回転させることによって発電（回生）を可能とする。

【0004】本発明はこれらの諸問題に鑑みて開発されたものであり、駆動源としてエンジンとモータジェネレータとを併設し、更に変速機構として無段変速機を備えたハイブリッド車両にあって、燃費や駆動力等を最適に制御することができる駆動力制御装置を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明のうち請求項1に記載される駆動力制御装置は、トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力に基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び現在の変速比に基づいてエンジン及びモータジェネレータによる目標合成トルクを設定する目標合成トルク設定手段と、この目標合成トルク設定手段で設定された目標合成トルク及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段と、前記目標合成トルク設定手段で設定された目標合成トルク及び前記目標モータジェネレータトルクの差分値に基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0006】また、本発明のうち請求項2に係る駆動力制御装置は、前記請求項1の発明において、前記目標エンジントルク設定手段は、エンジンから無段変速機までのトルク比に応じて目標エンジントルクを設定することを特徴とするものである。また、本発明のうち請求項3

に係る駆動力制御装置は、前記請求項1又は2の発明において、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段を備え、前記目標モータジェネレータトルク設定手段は、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に応じて目標モータジェネレータトルクを設定することを特徴とするものである。

【0007】また、本発明のうち請求項4に係る駆動力制御装置は、前記請求項1乃至3の発明において、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段を備え、前記目標変速比設定手段は、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に応じて目標エンジン回転数を設定することを特徴とするものである。

【0008】また、本発明のうち請求項5に係る駆動力制御装置は、トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定する要求モータジェネレータパワー設定手段と、この要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワーを目標モータジェネレータパワーとし、当該目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0009】なお、これ以後、トルクと回転数との積値をパワーと定義する。即ち、パワーは、純然たる出力と

いうことになる。また、本発明のうち請求項6に係る駆動力制御装置は、トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて要求駆動パワーを求め、この要求駆動パワーを要求エンジンパワーとして設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、この目標エンジントルク設定手段で設定された目標エンジントルク及び前記目標変速比設定手段で求められた目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定する目標エンジンパワー設定手段と、この目標エンジンパワー設定手段で設定された目標エンジンパワー及び前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定する目標モータジェネレータパワー設定手段と、この目標モータジェネレータパワー設定手段で設定された目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0010】また、本発明のうち請求項7に係る駆動力制御装置は、トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、前記バッテリー充電状態

検出手段で検出されたバッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定する要求モータジェネレータパワー設定手段と、この要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、この目標エンジントルク設定手段で設定された目標エンジントルク及び前記目標変速比設定手段で求められた目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定する目標エンジンパワー設定手段と、この目標エンジンパワー設定手段で設定された目標エンジンパワー及び前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定する目標モータジェネレータパワー設定手段と、この目標モータジェネレータパワー設定手段で設定された目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0011】また、本発明のうち請求項8に係る駆動力制御装置は、トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定する要求モータジェネレータパワー設定手段と、この要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目

標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、この目標エンジントルク設定手段で設定された目標エンジントルク及び前記目標変速比設定手段で求められた目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定する目標エンジンパワー設定手段と、この目標エンジンパワー設定手段で設定された目標エンジンパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定する目標モータジェネレータパワー設定手段と、この目標モータジェネレータパワー設定手段で設定された目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0012】また、本発明のうち請求項9に係る駆動力制御装置は、前記請求項6又は7又は8の発明において、前記目標エンジントルク設定手段は、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーが所定値以下であるときに、目標エンジントルクを零に設定することを特徴とするものである。また、本発明のうち請求項10に係る駆動力制御装置は、前記請求項9の発明において、前記目標エンジントルク設定手段は、前記要求エンジンパワーの所定値を、少なくともバッテリー及びモータジェネレータ間の効率に応じて変更することを特徴とするものである。

【0013】また、本発明のうち請求項11に係る駆動力制御装置は、前記請求項5又は7又は8の発明において、前記要求エンジンパワー設定手段は、前記要求エンジンパワーを設定するにあたり、前記要求モータジェネレータパワーを設定するにあたり、前記要求モータジェネレータパワーに、バッテリー及びモータジェネレータ間で発生可能なパワーの規制をかけることを特徴とするものである。

【0014】また、本発明のうち請求項12に係る駆動力制御装置は、前記請求項5又は7又は8又は10の発明において、前記要求エンジンパワー設定手段は、前記要求エンジンパワーを設定するにあたり、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定される要求モータジェネレータパワーと前記目標駆動パワー設定手段で設定される目標駆動パワーとの和値に、エンジンで発生可能なパワーの規制をかけることを特徴とするものである。

【0015】また、本発明のうち請求項13に係る駆動力制御装置は、前記請求項5又は7又は8又は10又は11の発明において、前記要求エンジンパワー設定手段

は、前記要求エンジンパワーを設定するにあたり、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定される要求モータジェネレータパワーに、バッテリー及びモータジェネレータ間の効率を乗じて用いることを特徴とするものである。

【0016】また、全ての発明において、モータジェネレータとは、前述のように、一個で電動機と発動機とを兼任できるものを示す。

【0017】

【発明の効果】而して、本発明のうち請求項1に係る駆動力制御装置によれば、アクセル操作量及び車速に基づいて目標駆動力を設定し、この目標駆動力に基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び車速に基づいて目標変速比を設定すると共に、前記目標駆動力及び現在の変速比に基づいてエンジン及びモータジェネレータによる目標合成トルクを設定し、この目標合成トルク及び前記無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定し、更に前記目標合成トルク及び目標モータジェネレータトルクの差分値に基づいて目標エンジントルクを設定する構成としたために、例えば目標駆動力を得ながら燃費を最も向上する目標エンジン回転数とバッテリー充電状態並びに無段変速機への入力回転数に応じた目標モータジェネレータトルクとを同時に設定するようにすれば、燃費や駆動力等を最適にする目標エンジントルク並びに目標変速比が必然的に設定されると共に、バッテリー充電状態に応じたモータジェネレータトルクを適切に駆動力に付加して、エンジンとモータジェネレータとの平行制御が可能となる。

【0018】また、本発明のうち請求項2に係る駆動力制御装置によれば、前記請求項1の発明において、エンジンから無段変速機までのトルク比に応じて目標エンジントルクを設定する構成としたために、例えばエンジンと無段変速機との間にクラッチやトルクコンバータを介装した場合でも、それらによるトルク比を補正することで目標エンジントルクを適正に設定することができ、ひいては燃費や駆動力等を最適にすることができる。

【0019】また、本発明のうち請求項3に係る駆動力制御装置によれば、前記請求項1又は2の発明において、バッテリー充電状態に応じて目標モータジェネレータトルクを設定する構成としたために、例えばバッテリー充電状態が十分な充電状態である場合には駆動力に付加される目標モータジェネレータトルクを大きくし、バッテリー充電状態が十分な充電状態でない場合には駆動力に付加される目標モータジェネレータトルクを小さくし或いはバッテリーを充電するように回生側の目標モータジェネレータトルクを設定するなど、目標モータジェネレータトルクの更なる適正化を行い、ひいては燃費や駆動力等を最適にすることができる。

【0020】また、本発明のうち請求項4に係る駆動力

制御装置によれば、前記請求項1乃至3の発明において、バッテリー充電状態に応じて目標エンジン回転数を設定する構成としたために、例えばバッテリー充電状態が十分な充電状態である場合には駆動力に付加される目標モータジェネレータトルクを大きくし、バッテリー充電状態が十分な充電状態でない場合には駆動力に付加される目標モータジェネレータトルクを小さくし或いはバッテリーを充電するように回生側の目標モータジェネレータトルクを設定するなど、駆動力への目標モータジェネレータトルクの付加分を調整すると、駆動力のうち目標エンジントルクの受持ち分が変化するから、その変化量に応じて例えば燃費が最も向上するように目標エンジン回転数を補正することができ、これに伴って目標変速比を適正化すれば燃費や駆動力等を最適にすることができる。

【0021】また、本発明のうち請求項5に係る駆動力制御装置によれば、アクセル操作量及び車速に基づいて目標駆動力を設定し、この目標駆動力及び車速に基づいて目標駆動パワーを設定すると共に、バッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定し、この要求モータジェネレータパワー及び目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定し、この要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、その目標エンジン回転数及び車速に基づいて目標変速比を設定すると共に、同じく要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定し、更に要求モータジェネレータパワーを目標モータジェネレータパワーとし、その目標モータジェネレータパワー及び無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する構成としたために、例えばバッテリー充電状態が十分な充電状態である場合には駆動力に付加される要求モータジェネレータパワーを大きくし、バッテリー充電状態が十分な充電状態でない場合には駆動力に付加される要求モータジェネレータパワーを小さくし或いはバッテリーを充電するように回生側の要求モータジェネレータパワーを設定するなどして要求モータジェネレータパワーを適正化すれば、その要求モータジェネレータパワーを反映して要求エンジンパワーを適正に設定することができ、従ってこの要求エンジンパワーを達成しながら燃費を最も向上する目標エンジン回転数と目標エンジントルクとを同時に設定するようにすると共に、前記要求モータジェネレータパワーを目標モータジェネレータパワーとして無段変速機への入力回転数に応じた目標モータジェネレータトルクを設定するようにすれば、燃費や駆動力等を最適にする目標エンジントルク並びに目標変速比が必然的に設定されると共に、バッテリー充電状態に応じたモータジェネレータトルクを適切に駆動力に付加して、エンジンとモータジェネレータとの平行制御が可能となる。

【0022】また、本発明のうち請求項6に係る駆動力制御装置によれば、アクセル操作量及び車速に基づいて目標駆動力を設定し、この目標駆動力及び車速に基づい

て要求駆動パワーを求め、この要求駆動パワーを要求エンジンパワーとして設定し、この要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、その目標エンジン回転数及び車速に基づいて目標変速比を設定すると共に、同じく要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定し、更にこの目標エンジントルク及び目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定して、この目標エンジンパワー及び要求エンジンパワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定し、この目標モータジェネレータパワー及び無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する構成としたために、例えば最適な駆動力を得るための要求エンジンパワーを適正に設定することができ、従ってこの要求エンジンパワーを達成しながら燃費を最も向上する目標エンジン回転数と目標エンジントルクとを同時に設定するようにすると共に、例えば当該要求エンジンパワーを達成すると燃費が低下するときには目標エンジントルクを小さく設定するなどして適正化し、この目標エンジントルクと目標エンジン回転数とから設定される目標エンジンパワーと要求エンジンパワーとの差分値を目標モータジェネレータパワーとして無段変速機への入力回転数に応じた目標モータジェネレータトルクを設定するようにすれば、燃費や駆動力等を最適にする目標エンジントルク並びに目標変速比が必然的に設定されると共に、燃費を低下させないようにモータジェネレータトルクを適切に駆動力に付加して、エンジンとモータジェネレータとの平行制御が可能となる。

【0023】また、本発明のうち請求項7に係る駆動力制御装置によれば、アクセル操作量及び車速に基づいて目標駆動力を設定し、この目標駆動力及び車速に基づいて目標駆動パワーを設定すると共に、バッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定し、この要求モータジェネレータパワー及び目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定し、この要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、その目標エンジン回転数及び車速に基づいて目標変速比を設定すると共に、同じく要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定し、更にこの目標エンジントルク及び目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定して、この目標エンジンパワー及び要求エンジンパワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定し、この目標モータジェネレータパワー及び無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する構成としたために、例えば最適な駆動力を得るための目標駆動パワーを適正に設定すると共に、例えばバッテリー充電状態が十分な充電状態である場合には駆動力に付加される要求モータジェネレータパワーを大きくし、バッテリー充電状態が十分な充電状態でない場合には駆動力に付加される要求モータジェネレータパワーを小さくし或いはバッテリーを充電するように回

生側の要求モータジェネレータパワーを設定するなどして要求モータジェネレータパワーを適正化すれば、その要求モータジェネレータパワー及び目標駆動パワーを反映して要求エンジンパワーを適正に設定することができ、従ってこの要求エンジンパワーを達成しながら燃費を最も向上する目標エンジン回転数と目標エンジントルクとを同時に設定するようにすると共に、例えば当該要求エンジンパワーを達成すると燃費が低下するときには目標エンジントルクを小さく設定するなどして適正化し、この目標エンジントルクと目標エンジン回転数とから設定される目標エンジンパワーと要求エンジンパワーとの差分値を目標モータジェネレータパワーとして無段変速機への入力回転数に応じた目標モータジェネレータトルクを設定するようにすれば、燃費や駆動力等を最適にする目標エンジントルク並びに目標変速比が必然的に設定されると共に、燃費を低下させないようにバッテリー充電状態に応じたモータジェネレータトルクを適切に駆動力に付加して、エンジンとモータジェネレータとの平行制御が可能となる。

【0024】また、本発明のうち請求項8に係る駆動力制御装置によれば、アクセル操作量及び車速に基づいて目標駆動力を設定し、この目標駆動力及び車速に基づいて目標駆動パワーを設定すると共に、バッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定し、この要求モータジェネレータパワー及び目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定し、この要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、その目標エンジン回転数及び車速に基づいて目標変速比を設定すると共に、同じく要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定し、更にこの目標エンジントルク及び目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定して、この目標エンジンパワー及び要求エンジンパワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定し、この目標モータジェネレータパワー及び無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する構成としたために、例えば最適な駆動力を得るための目標駆動パワーを適正に設定すると共に、例えばバッテリー充電状態が十分な充電状態である場合には駆動力に付加される要求モータジェネレータパワーを大きくし、バッテリー充電状態が十分な充電状態でない場合には駆動力に付加される要求モータジェネレータパワーを小さくし或いはバッテリーを充電するように回生側の要求モータジェネレータパワーを設定するなどして要求モータジェネレータパワーを適正化すれば、その要求モータジェネレータパワー及び目標駆動パワーを反映して要求エンジンパワーを適正に設定することができ、従ってこの要求エンジンパワーを達成しながら燃費を最も向上する目標エンジン回転数と目標エンジントルクとを同時に設定するようにすると共に、例えば当該要求エンジンパワーを達成すると燃費が低下するときには

目標エンジントルクを小さく設定するなどして適正化し、この目標エンジントルクと目標エンジン回転数とから設定される目標エンジンパワーと前記目標駆動パワーとの差分値を目標モータジェネレータパワーとして無段変速機への入力回転数に応じた目標モータジェネレータトルクを設定するようにすれば、燃費や駆動力等を最適にする目標エンジントルク並びに目標変速比が必然的に設定されると共に、燃費を低下させないようにバッテリー充電状態に応じたモータジェネレータトルクを適切に駆動力に付加して、エンジンとモータジェネレータとの平行制御が可能となる。

【0025】また、本発明のうち請求項9に係る駆動力制御装置によれば、前記請求項6又は7又は8の発明において、要求エンジンパワーが所定値以下であるときに、目標エンジントルクを零に設定する構成としたために、例えばこの要求エンジンパワーの所定値を燃費の低下限界値とすれば、要求エンジンパワーがこの所定値以下で、それに応じた目標エンジントルクや目標エンジン回転数が燃費を低下させるものであるときには、目標エンジントルクを零にすることで目標エンジンパワーを零とし、その分だけ要求エンジンパワーを担う目標モータジェネレータパワーを大きくすることができ、結果的に燃費の低下を抑制防止しながら適切な駆動力を得ることができる。

【0026】また、本発明のうち請求項10に係る駆動力制御装置によれば、前記請求項9の発明において、要求エンジンパワーの所定値を、少なくともバッテリー及びモータジェネレータ間の効率に応じて変更する構成としたために、例えばこの要求エンジンパワーの所定値を燃費の低下限界値とし、要求エンジンパワーがこの所定値以下では目標エンジントルクを零にすることで目標エンジンパワーを零とするにしても、例えばバッテリー温度に応じて変化するバッテリー及びモータジェネレータ間の効率によっては、要求エンジンパワーを目標モータジェネレータパワーで担うことができなくなるから、そのような場合には前記要求エンジンパワーの所定値を更に小さくすることで、その分だけ要求エンジンパワーを担う目標モータジェネレータパワーを小さくすることができ、若干の燃費の低下があっても適切な駆動力を得ることができる。

【0027】また、本発明のうち請求項11に係る駆動力制御装置によれば、前記請求項5又は7又は8の発明において、要求エンジンパワーを設定するにあたり、要求モータジェネレータパワーに、バッテリー及びモータジェネレータ間で発生可能なパワーの規制をかける構成としたために、実際に発生し得ない要求モータジェネレータパワーの設定があっても、要求エンジンパワーは、この要求モータジェネレータパワーに規制をかけたものしか反映しないから、当該要求モータジェネレータパワーも要求エンジンパワーも車両特性に応じて適正化するこ

とができる。

【0028】また、本発明のうち請求項12に係る駆動力制御装置によれば、前記請求項5又は7又は8又は10の発明において、要求エンジンパワーを設定するにあたり、要求モータジェネレータパワーと目標駆動パワーとの和値に、エンジンで発生可能なパワーの規制をかける構成としたために、実際に発生し得ないような要求エンジンパワーの設定を回避することができ、当該要求エンジンパワーを車両特性に応じて適正化することができる。

【0029】また、本発明のうち請求項13に係る駆動力制御装置によれば、前記請求項5又は7又は8又は10又は11の発明において、要求エンジンパワーを設定するにあたり、要求モータジェネレータパワーに、バッテリー及びモータジェネレータ間の効率を乗じて用いる構成としたために、このバッテリー及びモータジェネレータ間の効率に応じた実際の要求モータジェネレータパワーが要求エンジンパワーに反映されるから、当該要求モータジェネレータパワーも要求エンジンパワーも車両特性に応じて適正化することができる。

【0030】

【発明の実施形態】以下、本発明の駆動力制御装置を所謂パラレルハイブリッド型前二輪駆動車両に展開した一実施形態について添付図面に基づいて説明する。図1は本発明の一実施形態を示すパワートレーン及びその制御装置の概略構成図である。この実施形態では、エンジン1の出力軸を、後述する電磁パワダククラッチを介して、無段変速機3の入力軸に接続し、この入力軸にモータジェネレータ2を取付けてパラレルハイブリッドを構成し、無段変速機3の最終出力軸で前二輪4FL、4FRを駆動する。また、この実施形態では、後段に詳述するように、エンジン1、モータジェネレータ2、無段変速機3の夫々は、夫々、エンジンコントロールユニット5、モータジェネレータコントロールユニット6、無段変速機コントロールユニット7によって独自に電子制御可能であるが、同時にこれらを統括する統括コントロールユニット8があって、この統括コントロールユニット8から、各コントロールユニット5、6、7に対して、夫々、目標エンジントルク、目標モータジェネレータトルク、目標変速比が指令値として与えられ、それらを達成するように各コントロールユニット5、6、7が後述する各制御量を制御する。

【0031】図2には、エンジンコントロールユニット5を含むエンジン1の詳細を示す。このエンジン1は、吸気管内燃料噴射型水冷ツインカムガソリンエンジンであり、アクセルペダルと共に連動するスロットルバルブの開度（以下、単にスロットル開度とも記す）を、当該アクセルペダルの操作量とは個別に調整するためのスロットルアクチュエータ111を備える。そして、エンジンコントロールユニット5は、制御入力として、エアフ

ローメータ101で検出される吸入空気量ASP, スロットルセンサ102で検出されるスロットル開度TVO, O_2 センサ103で検出される排気中の酸素量VOL, 液温センサ104で検出される冷却液温度TMP_{LLC}, ディストリビュータ105の回転状態DBR, 車速センサ106で検出される車速 V_{SP} や、図示されないクランク角センサからのエンジン回転数 N_E 及びエンジン回転の位相信号等を用いる。また、制御出力として、前記スロットルアクチュエータ111への吸入空気量制御信号 S_{ASP} , 各インジェクタ112への空燃比制御信号 $S_{A/F}$, ディストリビュータ105への点火時期制御信号 S_{DBR} , 燃料ポンプ113への燃料ポンプ制御信号 S_{FP} を出力し、前記点火時期制御信号 S_{DBR} を入力したディストリビュータ105から各スパークプラグ114に点火信号が出力される。そして、エンジンコントロールユニット5は、図示されないマイクロコンピュータ等の演算処理装置を介装して構成される。つまり、このエンジンコントロールユニット5では、例えば前記エアフローメータ101で検出される吸入空気量ASPと図示されないクランク角センサで検出されるエンジン回転数及びエンジン回転の位相とに基づいて、当該吸入空気量ASPに見合った燃料量とエンジン負荷及びエンジン回転数に見合った点火時期とを算出し、その燃料量を達成するように各インジェクタ112への空燃比制御信号 $S_{A/F}$ を出力すると共に、当該点火時期に応じてディストリビュータ105への点火時期制御信号 S_{DBR} を出力する。また、前記統括コントロールユニット8から目標エンジントルクの指令がある場合には、当該目標エンジントルクを達成するように前記スロットルアクチュエータ111への吸入空気量制御信号 S_{ASP} を出力する。なお、ガソリンエンジンの代わりにディーゼルエンジンを用いる場合には、トルクが燃料噴射量に比例することから、燃料噴射量を制御することでトルクを制御することができる。

【0032】次に、図3にはモータジェネレータコントロールユニット6及び無段変速機コントロールユニット7を含むモータジェネレータ2及び無段変速機3の詳細を示す。まず、無段変速機3の概略構成から説明する。この無段変速機3は、駆動プーリ301と従動プーリ302とにベルト303を巻回してなる、所謂ベルト型無段変速機であり、各プーリ301, 302の可動円錐体301a, 302aを軸線方向に移動することでベルト303との接触半径を変更して変速比(減速比)を変更制御する。また、各プーリ301, 302の可動円錐対301a, 302aの後方には、ベルト303が滑らないように挟持するための作動流体圧を供給する。なお、このような作動流体圧の元圧となるのが、所謂ライン圧であり、夫々作動流体圧制御(電磁ソレノイド)バルブ304, ライン圧制御(電磁ソレノイド)バルブ305によって創成される。従って、前記駆動プーリ302に

は、無段変速機3の入力軸3aが延設されており、この入力軸3aとエンジン1の出力軸1aとが電磁パウダクラッチ10によって断続される。この電磁パウダクラッチ10は、所謂走行クラッチとしての役割以外に、例えばエンジン1のトルクを所要としない場合には、エンジン1を停止し且つ電磁パウダクラッチ10を切断して当該エンジン1と駆動系との繋がりを遮断するのにも用いられる。なお、電磁パウダクラッチ10は、既存のものと同様に、スリップリング10aへの供給電流の向きと大きさが係合力を調整することができる。

【0033】そして、無段変速機コントロールユニット7は、制御入力として、セレクトレバー311による選択レンジINHB, アクセルペダル312の操作量、即ちアクセル開度APO, ブレーキペダル313の踏み込み量BST, 入力回転数センサ314で検出される入力軸回転数 N_I , 出力回転数センサ315で検出される出力回転数 N_O 等を用いる。また、制御出力として、前記作動流体圧制御バルブ304への作動流体圧制御信号 S_{PP} , S_{PS} , 前記ライン圧制御バルブ305へのライン圧制御信号 S_{PL} , 前記電磁パウダクラッチ10のスリップリング10aへのクラッチ係合力制御信号 S_{CA} , S_{CR} が出力される。そして、無段変速機コントロールユニット7は、図示されないマイクロコンピュータ等の演算処理装置を介装して構成される。つまり、この無段変速機コントロールユニット7では、例えば前記統括コントロールユニット8から目標変速比の指令がある場合には、前記入力回転数センサ314で検出される入力軸回転数 N_I と出力回転数センサ315で検出される出力回転数 N_O との比から得られる変速比が、当該目標変速比に一致するように前記駆動プーリ301, 従動プーリ302の各可動円錐体301a, 302aへの作動流体圧を制御すべく、前記作動流体圧制御バルブ304への作動流体圧制御信号 S_{PP} , S_{PS} を出力する。なお、電磁パウダクラッチの代わりに既存のトルクコンバータを用いることも考えられるが、そのときの詳細については後段に説明する。また、一般的には、前記出力回転数センサ315で検出される信号を車速として用いるが、実際に出力回転数 N_O を車速 V_{SP} として用いるためには最終減速比 n を乗ずる必要などがあるため、ここでは出力回転数 N_O と車速 V_{SP} とは個別のものとして取扱う。但し、両者は $N_O = V_{SP}/n$ により容易に変換可能、或いは代用可能であるものとする。

【0034】一方、前記無段変速機3の入力軸3aにはモータジェネレータ2が直結されている。このモータジェネレータ2は、一個で電動機と発電機とを兼任するものであり、インバータ201を介してバッテリー11に接続されている。そして、前記モータジェネレータコントロールユニット6は、制御入力として、バッテリー11の充電状態SOC, バッテリ温度センサ202で検出されるバッテリー温度 TMP_{BT} , 前記入力回転数センサ31

4で検出される入力回転数 N_I 等を用い、制御出力として、前記インバータ201へのモータジェネレータ制御信号 S_{MG} を出力し、当該インバータ201はこの制御信号 S_{MG} に応じてモータジェネレータ2への供給電流 i_{MG} の向きと大きさを制御する。そして、このモータジェネレータコントロールユニット6も、図示されないマイクロコンピュータ等の演算処理装置を介装して構成される。つまり、この無段変速機コントロールユニット7では、例えば前記統括コントロールユニット8から目標モータジェネレータトルクの指令がある場合には、当該モータジェネレータトルクがモータジェネレータ2で発生するようにモータジェネレータ2への供給電流 i_{MG} を制御すべく、前記インバータ201へのモータジェネレータ制御信号 S_{MG} を出力する。なお、モータジェネレータ2が力行するときの電流はバッテリー11から供給され、モータジェネレータ2が回生するときの電流はバッテリー11に充電される。

【0035】また、前記統括コントロールユニット8内にも独自のマイクロコンピュータ等の演算処理装置を介装している。従って、この統括コントロールユニット8内では所定のロジックに従ってシリアルなデジタル処理が行われるのであるが、ここではその演算処理によって得られる数値や情報の様子を、第1実施形態として図4のブロック図に示す。この統括コントロールユニット8内の演算処理装置の構成は、前記アクセル開度 AP 、車速 V_{SP} 、及び入力回転数 N_I と出力回転数 N_O との比からなる変速比 $R_{I/O}$ から、目標変速比 $tR_{I/O}$ 、目標エンジントルク tT_E 、及び目標モータジェネレータトルク tT_{MG} を算出するものである。

【0036】この統括コントロールユニット8では、まずアクセル開度 AP 及び車速 V_{SP} に基づいて目標駆動力設定装置12で、例えば図5の制御マップ検索等により、目標駆動力 tT_0 を設定する。次に、この目標駆動力 tT_0 及び前記アクセル開度 AP に基づいて目標エンジン回転数設定装置13で、例えば図6の制御マップ検索等により、目標エンジン回転数 tN_E を設定する。次に、乗算器801で、この目標エンジン回転数 tN_E に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて無段変速機3への目標入力回転数 tN_I を算出設定する。この速度比 $R_{I/E}$ とは、前記エンジン回転数 N_E と入力回転数 N_I との比である。次に、除算器802で、前記出力回転数 N_O を前記目標入力回転数 tN_I で除して無段変速機3の目標変速比 $tR_{I/O}$ を算出設定する。一方、前記目標駆動力 tT_0 を、除算器803で、前記速度比 $R_{I/O}$ で除すことにより、エンジン1とモータジェネレータ2との合同による目標合成トルク tT_I を算出設定する。次に、この目標合成トルク tT_I 及び入力回転数 N_I に基づいて、目標モータジェネレータトルク設定装置14で、例えば図7の制御マップ検索等により、目標モータジェネレータトルク tT_{MG} を設定する。また、減算器804で、前記目標合

成トルク tT_I から前記目標モータジェネレータトルク tT_{MG} を減じて目標入力トルク tT_{I-MG} を算出設定する。一方で、前記速度比 $R_{I/E}$ に基づいて、トルク比設定装置15で、例えば図8の制御マップ検索などにより、トルク比 R_{TRQ} を算出設定しておき、除算器805で、前記目標入力トルク tT_{I-MG} を当該トルク比 R_{TRQ} で除して目標エンジントルク tT_E を設定する。

【0037】次に、前記各設定装置で用いられる制御マップの説明と合わせて、本実施形態の駆動力制御装置によって、目標変速比 $tR_{I/O}$ 、目標エンジントルク tT_E 、目標モータジェネレータトルク tT_{MG} が設定される作用について説明する。まず、前記目標駆動力設定装置12では、アクセルペダルの操作量であるアクセル開度 AP 及び車速 V_{SP} に基づいて目標駆動力 tT_0 が設定される。つまり、例えば図5の制御マップに示すように、アクセル開度 AP をパラメータとし、車速 V_{SP} に応じて目標駆動力 tT_0 が設定されるのである。即ち、アクセル開度 AP が一定、つまり運転者の要求する加速度が一定であるとき、車速 V_{SP} が低いほど車輪の回転速度が小さいので、大きな駆動力（ここでは駆動トルクと同義）が必要であり、逆に高速では小さくてよい。但し、風圧を考慮したときには、高速で大きな駆動力が必要とされることもある。一方、アクセル開度 AP が大きいということは、運転者がより大きな加速度を要求しているということであるから、全体に駆動力を大きく設定する必要がある。そこで、この駆動力の状態を纏めると図5のような制御マップとなるから、例えばこれを参照して目標駆動力 tT_0 を設定すれば、運転者の所望する加速度を各車速 V_{SP} 毎に得ることができる。

【0038】次に、前記目標エンジン回転数設定装置13では、前記目標駆動力 tT_0 及びアクセル開度 AP に基づいて目標エンジン回転数 tN_E が設定される。つまり、例えば図6aの制御マップに示すように、横軸に目標エンジン回転数 tN_E をとり、縦軸に目標駆動力 tT_0 をとり、これにエンジンの燃費を最適化する燃費最適線を加え、この燃費最適線上で目標駆動力 tT_0 に応じた目標エンジン回転数 tN_E を設定すればよい。前述のように、パワーは駆動力、即ち駆動トルクと回転数との積値であるから、このような直交座標上には、等パワー線が反比例曲線として表れる。一方、この等パワー線の上には、各エンジン回転数 N_E 毎に等燃費曲線が表れる。そして、各等パワー線のうち、最も小さな等燃費曲線を結んで得られるのが最適燃費曲線である。従って、この最適燃費曲線上で目標駆動力 tT_0 に対応するエンジン回転数を目標エンジン回転数 tN_E として設定すれば、当該目標エンジン回転数 tN_E が達成されることで、必要な加速度を得ながら燃費を最適にすることができる。

【0039】従って、この目標エンジン回転数 tN_E に、前記電磁パワダクラッチ10の滑り等を考慮した

速度比 $R_{I/E}$ を乗算器801で乗ずれば目標とする入力回転数 N_I が得られ、この入力回転数 N_I で出力回転数 N_O を除算器802で除せば目標変速比 $R_{I/O}$ が得られるのである。つまり、この目標変速比 $R_{I/O}$ が達成されれば、必要な目標駆動力 T_0 が供給される限り、燃費を最適化することが可能となる。なお、前述のように出力回転数 N_O は車速 V_{SP} を最終減速比 n で除した値であるから、この目標変速比 $R_{I/O}$ は目標エンジン回転数 N_E 及び車速 V_{SP} に基づいて導出したものであるとも言える。

【0040】一方、一般的に変速比 $R_{I/O}$ はトルク比の逆数であるから、前記除算器803では、前記目標駆動力 T_0 を変速比 $R_{I/O}$ で除してエンジン1とモータジェネレータ2との合同による目標合成トルク T_I が算出設定される。次に、前記目標モータジェネレータトルク設定装置14では、前記目標合成トルク T_I 及び入力回転数 N_I に基づいて目標モータジェネレータトルク T_{MG} が設定される。一般的に、エンジン1は低回転領域でトルクが小さく、或る程度以上の高回転領域でないと、良好な燃費の下で十分なトルクが得られない。逆に言えば、小さなトルクを燃費良く出力するのは難しい。一方、モータジェネレータを電動機として力行する場合には、出力、即ちパワーが一定であるから、高回転領域では十分なトルクが得られない。即ち、モータジェネレータは小さなトルクを効率よく出力することができる。勿論、大きなトルクの発揮できるモータジェネレータを搭載すれば、高回転領域まで大きなトルクを得ることは可能であるが、そのようなモータジェネレータは一般に大型で重量も重いというデメリットがある。そこで、図7aの制御マップに示すように、横軸に目標合成トルク T_I をとり、縦軸に目標モータジェネレータトルク T_{MG} をとり、目標合成トルク T_I が小さな領域では目標モータジェネレータトルク T_{MG} がリニアに増加する、即ち当該目標合成トルク T_I を全てモータジェネレータ2で出力することとし、或る程度以上になったら目標モータジェネレータトルク T_{MG} を零とする、即ち当該目標合成トルク T_I を全てエンジン1で出力するようにする。但し、エンジン1のトルク特性には回転数が介在しているので、入力回転数 N_I が小さいときには目標モータジェネレータトルク T_{MG} の付加領域を広げ、入力回転数 N_I が大きときには目標モータジェネレータトルク T_{MG} の付加領域を狭めるようにマップ化するとよい。そして、この目標モータジェネレータトルク T_{MG} が達成されれば、モータジェネレータ2は、最も効率よく、モータジェネレータトルクを目標合成トルク T_I 、即ち目標駆動力 T_0 に付加することができる。なお、本来的にはエンジン回転数 N_E をパラメータにするほうが分かりやすいが、実際には後述するトルク比 R_{TRQ} が介在しているので、パラメータは入力回転数 N_I でよい。

【0041】また、前記減算器804では、前記目標合成トルク T_I から前記目標モータジェネレータトルク T_{MG} を減ずることにより、前記無段変速機3の入力軸3aの入力端部における目標入力トルク T_{I-MG} が算出設定される。一方、前記エンジン回転数 N_E と入力回転数 N_I との速度比 $R_{I/E}$ は、例えば電磁パウダクラッチ10の滑り等によるものであり、効率が変わらないとすれば、それはトルク比 T_{TRQ} の逆数である。従って、前記トルク比設定装置15では、例えば図8aに示す制御マップに示すように、前記速度比 $R_{I/E}$ の逆数から、エンジン1の出力軸1aの出力端部から前記無段変速機3の入力軸3aの入力端部までのトルク比 R_{TRQ} を算出設定することができる。

【0042】そして、前記除算器805では、前記目標入力トルク T_{I-MG} をこのトルク比 R_{TRQ} で除すことにより、目標エンジントルク T_E が算出設定される。従って、この目標エンジントルク T_E が達成されれば、前記目標モータジェネレータトルク T_{MG} を得ながら、最適な燃費で目標合成トルク T_I 、即ち目標駆動力 T_0 を発生することができることから、良好な燃費と加速性とを両立することができる。

【0043】以上より、本実施形態は本発明のうち請求項1及び2に係る発明を実施化したものであり、前記目標駆動力設定装置12が本発明の駆動力制御装置を構成し、以下同様に、前記目標エンジン回転数設定装置13及び乗算器801及び除算器802が目標変速比設定手段を構成し、前記除算器803が目標合成トルク設定手段を構成し、目標モータジェネレータトルク設定装置14が目標モータジェネレータトルク設定手段を構成し、前記減算器804及びトルク比設定装置15及び除算器805が目標エンジントルク設定手段を構成している。

【0044】なお、前述のように電磁パウダクラッチ10に代えてトルクコンバータを用いることも可能である。このようにトルクコンバータを用いた場合には、前記速度比 $R_{I/E}$ に応じたトルク比 R_{TRQ} は、当該速度比 $R_{I/E}$ が小さいほど大きくなる、しかしながらその限界値は“2”であることから、前記トルク比設定装置15では、前記図8aの制御マップに代えて図8bの制御マップを用いればよい。

【0045】次に、本発明の駆動力制御装置の第2実施形態について図9を用いて説明する。本実施形態のパワートレーン及びその制御装置の構成は、前記第1実施形態の図1乃至図3に示すものと同様である。本実施形態では、前記統括コントロールユニット8内で構成される演算処理装置が、前記第1実施形態の図4のものから図9のものに変更されている。この演算処理装置では、前記目標エンジン回転数設定装置13及び目標モータジェネレータトルク設定装置14で実行される演算処理が異なる。前記目標エンジン回転数設定装置13では、例えば図6の制御マップ検索等により、目標エンジン回転数

tN_E を設定する。また、前記目標モータジェネレータトルク設定装置14では、例えば図7の制御マップ検索等により、目標モータジェネレータトルク tT_{NG} を設定する。

【0046】次に、前記各設定装置で用いられる制御マップの説明と合わせて、本実施形態の駆動力制御装置の作用について説明する。まず、前記目標エンジン回転数設定装置13では、前記第1実施形態と同様に、前記目標駆動力 tT_0 及びアクセル開度APOに基づいて目標エンジン回転数 tN_E が設定されるが、更にバッテリー充電状態SOCをパラメータとして用いる。つまり、例えば前記第1実施形態における図6aの制御マップはバッテリー充電状態SOCが“0”であるときのものであるとすると、図6bに示すものはバッテリー充電状態SOCが或る程度大きな正值であるときの制御マップになる。即ち、例えばモータジェネレータ2を力行できないほどにバッテリー11の要領が減少しているバッテリー充電状態SOCを“0”とし、前述したモータジェネレータ2を力行して目標合成トルク tT_I に付加できるモータジェネレータトルク分の増加に合わせてバッテリー充電状態SOCを正方向に増加表示するものとする、前記目標駆動力 tT_0 のうち、エンジン1が受け持つトルク成分がバッテリー充電状態SOCの増加に伴って小さくなる。すると、図6bに示すように、制御マップとしては目標駆動力 tT_0 の零切片が上方にずれたようになり、実質的な等パワー線が歪む。一方、エンジン単体としての最適燃費曲線そのものは変わらないから、両者の交点が変わってゆくのである。従って、例えばアクセル開度APOをパラメータとして用いたときに選択される等パワー線と最適燃費曲線との交点に近い目標駆動力 tT_0 と目標エンジン回転数 tN_E とが再設定可能となる。従って、この制御マップ上で目標駆動力 tT_0 に対応するエンジン回転数を目標エンジン回転数 tN_E として設定すれば、当該目標エンジン回転数 tN_E が達成されることで、バッテリー充電状態SOCに応じたモータジェネレータトルク tT_{NG} を見込みながら、必要な加速度を得ながら燃費を最適にすることができる。

【0047】次に、前記目標モータジェネレータトルク設定装置14では、前記第1実施形態と同様に、前記目標合成トルク tT_I 及び入力回転数 tN_I に基づいて目標モータジェネレータトルク tT_{NG} が設定されるが、更にバッテリー充電状態SOCをパラメータとして用いる。つまり、前記第1実施形態における図7aの制御マップは基本的に同じであるが、入力回転数 tN_I を一定としたときに、バッテリー充電状態SOCに応じて図7bに示すような制御マップを追加して目標モータジェネレータトルク tT_{NG} を設定する。即ち、前述の定義から、バッテリー充電状態SOCが大きいたときには、モータジェネレータ2を積極的に力行させて燃費を向上させることができるから、エンジン1の受け持つ分を小さくすべく目標合成

トルク tT_I に対する目標モータジェネレータトルク tT_{NG} の付加領域、つまり当該目標モータジェネレータトルク tT_{NG} が目標合成トルク tT_I と共にリニアに増加する領域を広げる。同様に、バッテリー充電状態SOCが中程度であるときには、目標モータジェネレータトルク tT_{NG} の付加領域を少し狭める。一方、バッテリー充電状態SOCが小さいときには、若干の燃費の低下を伴ってもモータジェネレータ2を回生動作させ、バッテリー11を充電すべきであるから、目標合成トルク tT_I に係わらず、目標モータジェネレータトルク tT_{NG} を負の一定値に保持する。従って、この目標モータジェネレータトルク tT_{NG} が達成されれば、バッテリー11が十分に充電されているときにモータジェネレータ2は、最も効率よく、モータジェネレータトルクを目標合成トルク tT_I 、即ち目標駆動力 tT_0 に付加することができ、バッテリー11が十分に充電されていないときにはモータジェネレータ2を発電機として効果的に利用してバッテリー11の充電回復を計ることができる。

【0048】以上より、本実施形態は本発明のうち請求項1乃至4に係る発明を実施化したものであり、前記目標駆動力設定装置12が本発明の駆動力制御装置を構成し、以下同様に、前記目標エンジン回転数設定装置13及び乗算器801及び除算器802が目標変速比設定手段を構成し、前記除算器803が目標合成トルク設定手段を構成し、目標モータジェネレータトルク設定装置14が目標モータジェネレータトルク設定手段を構成し、前記減算器804及びトルク比設定装置15及び除算器805が目標エンジントルク設定手段を構成している。

【0049】次に、本発明の駆動力制御装置の第3実施形態について図10乃至図12を用いて説明する。本実施形態のパワートレイン及びその制御装置の構成は、前記第1実施形態の図1乃至図3に示すものと同様である。本実施形態では、前記統括コントロールユニット8内で構成される演算処理装置が、前記第1実施形態の図4のもののから図10のものに変更されている。この演算処理装置では、まずアクセル開度APO及び車速 V_{SP} に基づいて目標駆動力設定装置21で、例えば前記図5の制御マップ検索等により、目標駆動力 tT_0 を設定する。次に、乗算器811で、この目標駆動力 tT_0 に車速 V_{SP} を乗じて目標駆動パワー tP_0 を算出設定する。一方、前記バッテリー充電状態SOCに基づいて要求モータジェネレータパワー設定装置22で、例えば図11の制御マップ検索等により、要求モータジェネレータパワー tP_{MG} を設定する。そして、効率乗算器23で、この要求モータジェネレータパワー tP_{MG} に、バッテリーモータジェネレータ間の充電効率（出力効率の逆数） $1/\eta$ を乗じ、それを減算器812で前記目標駆動パワー tP_0 から減じて要求エンジンパワー rP_E を算出設定する。次に、この要求エンジンパワー rP_E に基づいて、目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置2

4で、例えば図12の制御マップ検索等により、目標エンジン回転数 $t N_E$ と目標エンジントルク $t T_E$ とを設定する。次に、乗算器813で、この目標エンジン回転数 $t N_E$ に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて無段変速機3への目標入力回転数 $t N_I$ を算出設定する。次に、除算器814で、前記出力回転数 N_0 を前記目標入力回転数 $t N_I$ で除して無段変速機3の目標変速比 $t R_{I/O}$ を算出設定する。一方、前記要求モータジェネレータパワー $r P_{MG}$ を目標ジェネレータパワー $t P_{MG}$ と見なし、除算器815で、前記入力回転数 N_I で除することにより、目標モータジェネレータトルク $t T_{MG}$ を設定する。なお、本実施形態では、前記要求エンジンパワー $r P_E$ は目標エンジンパワー $t P_E$ と等しい。

【0050】次に、前記各設定装置で用いられる制御マップの説明と合わせて、本実施形態の駆動力制御装置によって、目標変速比 $t R_{I/O}$ 、目標エンジントルク $t T_E$ 、目標モータジェネレータトルク $t T_{MG}$ が設定される作用について説明する。まず、前記目標駆動力設定装置21では、前記第1実施形態の目標駆動力設定装置12と同様に、例えば前記図5の制御マップに従って、アクセルペダルの操作量であるアクセル開度 APO 及び車速 V_{SP} に基づいて目標駆動力 $t T_0$ が設定される。

【0051】そして、次の乗算器811では、この目標駆動力 $t T_0$ に車速 V_{SP} を乗じて目標駆動パワー $t P_0$ が算出設定される。前述のようにトルクに回転数を乗じるとパワーになるので、逆に言えば回転数というパラメータを考慮しなくても次元を一致させることができる。従って、本実施形態以後では、力の授受をパワーで統一して考える。

【0052】一方、前記要求モータジェネレータパワー設定装置22では、例えば図11の制御マップに従って、バッテリー充電状態SOCに基づいて要求モータジェネレータパワー $r P_{MG}$ が設定される。つまり、例えば前記第1実施形態と同様に、例えばモータジェネレータ2を力行できないほどにバッテリー11の容量が減少しているバッテリー充電状態SOCを“0”とし、前述したモータジェネレータ2を力行して目標合成トルク $t T_I$ に付加できるモータジェネレータトルク分の増加に合わせてバッテリー充電状態SOCを正方向に増加表示するものとし、図11に示すように横軸にこのバッテリー充電状態SOCをとり、縦軸に要求モータジェネレータパワー $r P_{MG}$ をとると、バッテリー充電状態SOCが大きいときには、モータジェネレータ2を積極的に力行させて燃費を向上させることができるから、エンジン1の受け持つ分を小さくすべく、バッテリー充電状態SOCの増加と共に要求モータジェネレータパワー $r P_{MG}$ を正方向に増加させる。一方、バッテリー充電状態SOCが小さいときには、若干の燃費の低下を伴ってもモータジェネレータ2を回生作動させ、バッテリー11を充電すべきであるから、バッテリー充電状態SOCの減少に伴って要求モータ

ジェネレータパワー $r P_{MG}$ を負方向に減少させる。つまり、本実施形態ではバッテリー充電状態に応じて、単にモータジェネレータを力行・回生作動させるだけで、後述のようにエンジンは出力し続ける。また、この目的から、バッテリー充電状態が前記以外の中庸状態では要求モータジェネレータパワー $r P_{MG}$ は“0”である。

【0053】次に、この要求モータジェネレータパワー $r P_{MG}$ に効率乗算器23で充電効率 $1/\eta$ を乗じる。この η は、前記インバータ201を介したバッテリー11からモータジェネレータ2への出力効率であるから、モータジェネレータ2を回生作動させて発電機として用いるときには、充電効率が $1/\eta$ になる。つまり、効率乗算器23の出力は、真にエンジンに付加する或いは要求する要求モータジェネレータパワー $r P_{MG}$ になる。なお、本実施形態以後、単に効率を乗じた数値は、前後で同じ符号並びに名称を用いる。

【0054】そして、前記減算器812で、前記目標駆動パワー $t P_0$ から前記要求モータジェネレータパワー $r P_{MG}$ を減じて真に要求する要求エンジンパワー $r P_E$ を算出設定する。次に、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24では、前記要求エンジンパワー $r P_E$ に基づいて例えば図12の制御マップに従って、目標エンジン回転数 $t N_E$ 及び目標エンジントルク $t T_E$ を設定する。この図12の制御マップは、原則的に前記図6aの制御マップと同様であるから、説明を簡潔に止めるが、本実施形態では前述した等パワー線のうち、前記設定された要求エンジンパワー $r P_E$ を選出し、その要求エンジンパワー線 $r P_E$ と前記燃費最適線との交点に相当するエンジン回転数とエンジントルクとを、夫々、目標エンジン回転数 $t N_E$ 及び目標エンジントルク $t T_E$ に設定する。なお、目標エンジントルク $t T_E$ には、前記第1実施形態のようにトルク比補正を行ってもよい。

【0055】次に、前記第1実施形態と同様にして、この目標エンジン回転数 $t N_E$ に、前記電磁パワダクランチ10の滑り等を考慮した速度比 $R_{I/E}$ を乗算器813で乗ずれば目標とする入力回転数 N_I が得られ、この入力回転数 N_I で出力回転数 N_0 を除算器814で除せば目標変速比 $t R_{I/O}$ が得られるのである。一方、前記除算器815で、前記要求モータジェネレータパワー $r P_{MG}$ を目標モータジェネレータパワー $t P_{MG}$ と見なし、それを入力回転数 N_I で除して目標モータジェネレータトルク $t T_{MG}$ が算出設定される。つまり、この目標変速比 $t R_{I/O}$ 、目標エンジントルク $t T_E$ 、及び目標モータジェネレータトルク $t T_{MG}$ が達成されれば、バッテリー11が十分に充電されているときにはモータジェネレータ2を力行してモータジェネレータトルク T_{MG} を付加することにより、必要な目標駆動力 $t T_0$ を得ながら燃費を向上すると共に、バッテリー11が十分に充電されていないときにはモータジェネレータ2を発電機として効果

的に利用してバッテリー11の充電回復を計りながら可及的に燃費を最適化しつつ必要な目標駆動力 tT_0 を得ることができることから、良好な燃費と加速性とを両立することができる。

【0056】以上より、本実施形態は本発明のうち請求項5及び13に係る発明を実施化したものであり、前記目標駆動力設定装置21が本発明の駆動力制御装置を構成し、以下同様に、前記乗算器811が目標駆動パワー設定手段を構成し、前記要求モータジェネレータパワー設定装置22が要求モータジェネレータパワー設定手段を構成し、前記効率乗算器23及び減算器812が要求エンジンパワー設定手段を構成し、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24及び乗算器813及び除算器814が目標変速比設定手段を構成し、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24が目標エンジントルク設定手段を構成し、前記除算器815が目標モータジェネレータトルク設定手段を構成している。

【0057】次に、本発明の駆動力制御装置の第4実施形態について図13及び図14を用いて説明する。本実施形態のパワートレーン及びその制御装置の構成は、前記第1実施形態の図1乃至図3に示すものと同様である。本実施形態では、前記統括コントロールユニット8内で構成される演算処理装置が、前記第1実施形態の図4のものから図13のものに変更されている。この演算処理装置では、まずアクセル開度APO及び車速 V_{SP} に基づいて目標駆動力設定装置25で、例えば前記図5の制御マップ検索等により、目標駆動力 tT_0 を設定する。次に、乗算器816で、この目標駆動力 tT_0 に車速 V_{SP} を乗じて目標駆動パワー tP_0 のみからなる要求エンジンパワー rP_E を算出設定する。一方、前記バッテリー温度 TMP_{BT} に基づいてバッテリー充電効率設定装置26で、例えば図14の制御マップ検索等により、バッテリー充電効率 $1/\eta$ を設定する。そして、このバッテリー充電効率 $1/\eta$ をパラメータとし、前記要求エンジンパワー rP_E に基づいて、目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24で、例えば前記図12の制御マップ検索等により、目標エンジン回転数 tN_E と目標エンジントルク tT_E とを設定する。次に、乗算器817で、この目標エンジン回転数 tN_E に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて無段変速機3への目標入力回転数 tN_I を算出設定する。次に、除算器818で、前記出力回転数 N_0 を前記目標入力回転数 tN_I で除して無段変速機3の目標変速比 $tR_{I/O}$ を算出設定する。一方、乗算器819で前記目標エンジントルク tT_E に目標エンジン回転数 tN_E を乗じて目標エンジンパワー tP_E を算出設定し、次に減算器820で前記要求エンジンパワー rP_E からこの目標エンジンパワー tP_E を減じて目標モータジェネレータパワー tP_{MG} を算出設定し、次に除算器821でこの目標モータジェネレータパワー tP_{MG} を前記

入力回転数 N_I で除することにより、目標モータジェネレータトルク tT_{MG} を設定する。なお、本実施形態では、前記要求エンジンパワー rP_E は目標駆動パワー tP_0 と等しい。

【0058】次に、前記各設定装置で用いられる制御マップの説明と合わせて、本実施形態の駆動力制御装置の作用について説明する。まず、前記目標駆動力設定装置25では、前記第1実施形態の目標駆動力設定装置12と同様に、例えば前記図5の制御マップに従って、アクセル開度APO及び車速 V_{SP} に基づいて目標駆動力 tT_0 が設定される。また、次の乗算器811では、前記第3実施形態と同様に、この目標駆動力 tT_0 に車速 V_{SP} を乗じて目標駆動パワー tP_0 のみからなる要求エンジンパワー rP_E が算出設定される。

【0059】一方、前記バッテリー充電効率設定装置26では、例えば図14の制御マップに従って、バッテリー温度 TMP_{BT} に基づいて前記バッテリー充電効率 $1/\eta$ が設定される。つまり、例えば一般にバッテリー温度 TMP_{BT} が低いとバッテリー充電効率 $1/\eta$ は小さくなり、バッテリー温度 TMP_{BT} が高いとバッテリー充電効率 $1/\eta$ は大きくなるから、これを図14のように制御マップ化して、当該バッテリー温度 TMP_{BT} に基づいてバッテリー充電効率 $1/\eta$ を設定する。

【0060】そして、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24では、前記第3実施形態と同様に、前記要求エンジンパワー rP_E に基づいて例えば前記図12の制御マップに従って、目標エンジン回転数 tN_E 及び目標エンジントルク tT_E を設定するのであるが、本実施形態では前記バッテリー充電効率 $1/\eta$ をパラメータとして用いる。ここでの制御マップは、前記第3実施形態の要求エンジンパワー線 rP_E に要求エンジンパワー最小線 rP_{EMIN} が加えられている。そして、この要求エンジンパワー最小線 rP_{EMIN} は、例えばこれより小さなパワーをエンジンで出力するとすると、例えば燃費が大幅に低下してしまうという基準ラインであるから、若し要求エンジンパワー rP_E がこの要求エンジンパワー最小線 rP_{EMIN} より小さい場合には、この目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24が目標エンジントルク tT_E を“0”にしてしまう。このように目標駆動パワー tP_0 のみからなる要求エンジンパワー rP_E が小さいときには、一般的に回転数が低く、エンジン1が最も出力しにくい状況であるから、そのような場合にはモータジェネレータ2を積極的に力行して駆動力に変えようとするためである。更に本実施形態では、前記バッテリー充電効率設定装置26で設定されたバッテリー充電効率 $1/\eta$ が小さければ小さいほど、前記要求エンジンパワー最小線 rP_{EMIN} を下げてエンジン1による駆動力の受け持ち分を増し、バッテリー充電効率 $1/\eta$ が大きければ大きいほど、前記要求エンジンパワー最小線 rP_{EMIN} を上げてモータジェネレータ2による

駆動力の付加分を増すように調整する。なお、目標エンジントルク tT_E には、前記第1実施形態のようにトルク比補正を行ってもよい。

【0061】次に、前記第3実施形態と同様にして、前記乗算器817で目標エンジン回転数 tN_E に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて入力回転数 N_I を求め、次の除算器818でこの入力回転数 N_I で出力回転数 N_0 を除して目標変速比 $tR_{I/0}$ を算出設定する。また、前述のように目標エンジントルク tT_E が補正される可能性があるので、乗算器819で、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24で設定された目標エンジントルク tT_E に目標エンジン回転数 tN_E を乗じて目標エンジンパワー tP_E とする。そして、前記減算器820で前記要求エンジンパワー rP_E からこの目標エンジンパワー tP_E を減じて目標モータジェネレータパワー tP_{MG} を算出設定し、前記除算器815で、それを入力回転数 N_I で除して目標モータジェネレータトルク tT_{MG} が算出設定される。つまり、この目標変速比 $tR_{I/0}$ 、目標エンジントルク tT_E 、及び目標モータジェネレータトルク tT_{MG} が達成されれば、エンジン1の燃費が大幅に低下するようときにはモータジェネレータ2を力行してモータジェネレータトルク tT_{MG} で目標駆動トルク tT_0 が得られるようにすることから、良好な燃費と加速性とを両立することができる。

【0062】以上より、本実施形態は本発明のうち請求項6及び9及び10に係る発明を実施化したものであり、前記目標駆動力設定装置25が本発明の駆動力制御装置を構成し、以下同様に、前記乗算器816が要求エンジンパワー設定手段を構成し、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置27及び乗算器817及び除算器818が目標変速比設定手段を構成し、前記バッテリー充電効率設定装置26及び目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置27が目標エンジントルク設定手段を構成し、前記乗算器819が目標エンジンパワー設定手段を構成し、前記減算器820が目標モータジェネレータパワー設定手段を構成し、前記除算器821が目標モータジェネレータトルク設定手段を構成している。

【0063】なお、前記要求エンジンパワー最小線 rP_{EMIN} の設定については、例えば前記エンジンの冷却液の冷却液温度 TMP_{LLC} を考慮してもよい。即ち、冷却液温度 TMP_{LLC} が低いと、一般に燃費が低下するので、そのような場合には燃費が低下し過ぎないように、要求エンジンパワー最小線 rP_{EMIN} を上げてモータジェネレータ2による付加分を増加するようにしてもよい。また、両者を同時に考えるときには、燃費の低下分とバッテリーの充電効率とを勘案して、燃費が低下する影響の小さい方を選択するとよい。

【0064】次に、本発明の駆動力制御装置の第5実施形態について図15乃至図17を用いて説明する。本実

施形態のパワートレイン及びその制御装置の構成は、前記第1実施形態の図1乃至図3に示すものと同様である。本実施形態では、前記統括コントロールユニット8内で構成される演算処理装置が、前記第1実施形態の図4のものから図15のものに変更されている。この演算処理装置では、まず前記バッテリー温度 TMP_{BIT} に基づいてバッテリー充電効率設定装置28で、例えば前記図14の制御マップ検索等により、バッテリー充電効率 $1/\eta$ を設定する。一方、アクセル開度 APO 及び車速 V_{SP} に基づいて目標駆動力設定装置29で、例えば前記図5の制御マップ検索等により、目標駆動力 tT_0 を設定する。次に、乗算器822で、この目標駆動力 tT_0 に車速 V_{SP} を乗じて目標駆動パワー tP_0 を算出設定する。また、これらと平行して前記バッテリー充電状態 SOC に基づいて要求モータジェネレータパワー設定装置30で、例えば前記図11の制御マップ検索等により、要求モータジェネレータパワー tP_{MG} を設定する。次に要求モータジェネレータパワー規制装置31で、例えば図16の制御マップ検索等により、この要求モータジェネレータパワー rP_{MG} に、バッテリー充電状態 SOC に応じた規制をかけて規制済要求モータジェネレータパワー rP_{MG-LMT} を設定する。そして、効率乗算器32で、この規制済要求モータジェネレータパワー tP_{MG-LMT} に、前記バッテリー充電効率設定装置28で設定されたバッテリーモータジェネレータ間の充電効率 $1/\eta$ を乗じ、それを減算器823で前記目標駆動パワー tP_0 から減じて要求エンジンパワー rP_E を算出設定する。次に要求エンジンパワー規制装置33で、前記要求エンジンパワー rP_E に規制をかけて規制済要求エンジンパワー rP_{E-LMT} を設定する。そして、このバッテリー充電効率 $1/\eta$ をパラメータとし、前記規制済要求エンジンパワー rP_{E-LMT} に基づいて、目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置34で、例えば前記図12の制御マップ検索等により、目標エンジン回転数 tN_E と目標エンジントルク tT_E とを設定する。次に、乗算器824で、この目標エンジン回転数 tN_E に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて無段変速機3への目標入力回転数 tN_I を算出設定する。次に、除算器825で、前記出力回転数 N_0 を前記目標入力回転数 tN_I で除して無段変速機3の目標変速比 $tR_{I/0}$ を算出設定する。一方、乗算器826で前記目標エンジントルク tT_E に目標エンジン回転数 tN_E を乗じて目標エンジンパワー tP_E を算出設定し、次に減算器827で前記要求エンジンパワー rP_E からこの目標エンジンパワー tP_E を減じて目標モータジェネレータパワー tP_{MG} を算出設定し、次に除算器828でこの目標モータジェネレータパワー tP_{MG} を前記入力回転数 N_I で除すことにより、目標モータジェネレータトルク tT_{MG} を設定する。

【0065】次に、前記各設定装置で用いられる制御マップの説明と合わせて、本実施形態の駆動力制御装置の

作用について説明する。まず、前記バッテリー充電効率設定装置28では、前記第4実施形態のバッテリー充電効率設定装置26と同様に、例えば前記図14の制御マップに従ってバッテリー温度 $T_{MP_{BT}}$ に基づいてバッテリー充電効率 $1/\eta$ が設定される。

【0066】一方、前記目標駆動力設定装置25では、前記第1実施形態の目標駆動力設定装置12と同様に、例えば前記図5の制御マップに従って、アクセル開度 A_{PO} 及び車速 V_{SP} に基づいて目標駆動力 t_{T_0} が設定される。また、次の乗算器822では、前記第3実施形態と同様に、この目標駆動力 t_{T_0} に車速 V_{SP} を乗じて目標駆動パワー t_{P_0} が算出設定される。

【0067】また、前記要求モータジェネレータパワー設定装置30では、前記第3実施形態の要求モータジェネレータパワー設定装置22と同様に、例えば前記図11の制御マップに従って、バッテリー充電状態SOCに基づいて要求モータジェネレータパワー $r_{P_{MG}}$ が設定される。次に、前記要求モータジェネレータパワー規制装置31では、例えば図16の制御マップに従って、前記バッテリー充電状態SOCをパラメータとして要求ジェネレータパワー $r_{P_{MG}}$ に規制をかけて規制済要求ジェネレータパワー $r_{P_{MG-LMT}}$ を設定する。つまり、要求モータジェネレータパワー $r_{P_{MG}}$ が極めて小さいときには、不感帯として規制済要求モータジェネレータパワー $r_{P_{MG-LMT}}$ を“0”とする。また、それより要求モータジェネレータパワー $r_{P_{MG}}$ が大きいときには、規制済要求モータジェネレータパワー $r_{P_{MG-LMT}}$ はリニアに増加する。そして、勿論、要求モータジェネレータパワー $r_{P_{MG}}$ が大きい領域では、モータジェネレータ2の機械的な最大値 P_{MG-MAX} で規制する。但し、このモータジェネレータ2の機械的な最大値 P_{MG-MAX} は、前記バッテリー充電状態SOCに影響されるので、例えばバッテリー充電状態SOCが小さいときには最大値 P_{MG-MAX} を下げる。なお、実際のパラメータとしては、バッテリー充電状態SOCを余裕時間 t で除した値に影響される。

【0068】次に、前記効率乗算器32では、前記第3実施形態の効率乗算器23と同様に、前記規制済要求モータジェネレータパワー $r_{P_{MG-LMT}}$ に充電効率 $1/\eta$ を乗じる。但し、本実施形態では、この充電効率 $1/\eta$ に、前記バッテリー充電効率設定装置28で設定されたものをを用いている。そして、前記減算器823で、前記第3実施形態の減算器812と同様に、前記目標駆動パワー t_{P_0} から前記規制済要求モータジェネレータパワー $r_{P_{MG-LMT}}$ を減じて真に要求する要求エンジンパワー r_{P_E} を算出設定する。

【0069】次に、前記前記要求エンジンパワー規制装置33では、例えば図17の制御マップに従って、前記要求エンジンパワー r_{P_E} に規制をかけて規制済要求エンジンパワー $r_{P_{E-LMT}}$ を設定する。つまり、要求エンジンパワー r_{P_E} が極めて小さいときには、不感帯とし

て規制済要求エンジンパワー $r_{P_{E-LMT}}$ を“0”とする。また、それより要求エンジンパワー r_{P_E} が大きいときには、規制済要求エンジンパワー $r_{P_{E-LMT}}$ はリニアに増加する。そして、勿論、要求エンジンパワー r_{P_E} が大きい領域では、エンジン1の機械的な最大値 P_{E-MAX} で規制している。

【0070】そして、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24では、前記第4実施形態と同様に、前記バッテリー充電効率 $1/\eta$ をパラメータとして、前記規制済要求エンジンパワー r_{P_E} に基づいて例えば前記図12の制御マップに従って、目標エンジン回転数 t_{N_E} 及び目標エンジントルク t_{T_E} を設定する。なお、制御マップについては規制済のものでも、そうでなくとも同様である。またここでは、前記モータジェネレータ2を力行して正值の要求モータジェネレータパワー $r_{P_{MG(-LMT)}}$ が付加されるときには、要求エンジンパワー $r_{P_{E(-LMT)}}$ が小さくなるので、エンジン1とモータジェネレータ2との所謂協調制御が行われ易くなる。

【0071】次に、前記第3実施形態と同様に、前記乗算器824で目標エンジン回転数 t_{N_E} に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて入力回転数 N_I を求め、次の除算器825でこの入力回転数 N_I で出力回転数 N_0 を除して目標変速比 $R_{I/0}$ を算出設定する。また、乗算器826で、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24で設定された目標エンジントルク t_{T_E} に目標エンジン回転数 t_{N_E} を乗じて目標エンジンパワー t_{P_E} とする。そして、前記減算器827で前記要求エンジンパワー r_{P_E} からこの目標エンジンパワー t_{P_E} を減じて目標モータジェネレータパワー $t_{P_{MG}}$ を算出設定し、前記除算器828で、それを入力回転数 N_I で除して目標モータジェネレータトルク $t_{T_{MG}}$ が算出設定される。つまり、この目標変速比 $R_{I/0}$ 、目標エンジントルク t_{T_E} 、及び目標モータジェネレータトルク $t_{T_{MG}}$ が達成されれば、バッテリー11が十分に充電されているときにはモータジェネレータ2を力行してモータジェネレータトルク T_{MG} を付加することにより、必要な目標駆動力 t_{T_0} を得ながら燃費を向上すると共に、バッテリー11が十分に充電されていないときにはモータジェネレータ2を発電機として効果的に利用してバッテリー11の充電回復を計りながら可及的に燃費を最適化しつつ必要な目標駆動力 t_{T_0} を得ることができると共に、エンジン1の燃費が大幅に低下するようときにはモータジェネレータ2を力行してモータジェネレータトルク T_{MG} で目標駆動トルク t_{T_0} が得られるようにすることから、良好な燃費と加速性とを両立することができる。

【0072】以上より、本実施形態は本発明のうち請求項7及び9乃至12に係る発明を実施化したものであり、前記目標駆動力設定装置29が本発明の駆動力制御装置を構成し、以下同様に、前記乗算器822が目標駆動パワー設定手段を構成し、前記要求モータジェネレー

タパワー設定装置30が要求モータジェネレータパワー設定手段を構成し、前記バッテリー充電効率設定装置28及び要求モータジェネレータパワー規制装置31及び効率乗算器32及び減算器823及び要求エンジンパワー規制装置33が要求エンジンパワー設定手段を構成し、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置34及び乗算器824及び除算器825が目標変速比設定手段を構成し、前記バッテリー充電効率設定装置28及び目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置34が目標エンジントルク設定手段を構成し、前記乗算器826が目標エンジンパワー設定手段を構成し、前記減算器827が目標モータジェネレータパワー設定手段を構成し、前記除算器828が目標モータジェネレータトルク設定手段を構成している。

【0073】次に、本発明の駆動力制御装置の第6実施形態について図16乃至図18を用いて説明する。本実施形態のパワートレーン及びその制御装置の構成は、前記第1実施形態の図1乃至図3に示すものと同様である。本実施形態では、前記統括コントロールユニット8内で構成される演算処理装置が、前記第1実施形態の図4のものから図18のものに変更されている。この演算処理装置では、まず前記バッテリー温度 TMP_{BTI} に基づいてバッテリー充電効率設定装置28で、例えば前記図14の制御マップ検索等により、バッテリー充電効率 $1/\eta$ を設定する。一方、アクセル開度 $AP0$ 及び車速 V_{SP} に基づいて目標駆動力設定装置29で、例えば前記図5の制御マップ検索等により、目標駆動力 tT_0 を設定する。次に、乗算器822で、この目標駆動力 tT_0 に車速 V_{SP} を乗じて目標駆動パワー tP_0 を算出設定する。また、これらと平行して前記バッテリー充電状態SOCに基づいて要求モータジェネレータパワー設定装置30で、例えば前記図11の制御マップ検索等により、要求モータジェネレータパワー rP_{MG} を設定する。次に要求モータジェネレータパワー規制装置31で、例えば図16の制御マップ検索等により、この要求モータジェネレータパワー rP_{MG} に、バッテリー充電状態SOCに応じた規制をかけて規制済要求モータジェネレータパワー rP_{MG-LMT} を設定する。そして、効率乗算器32で、この規制済要求モータジェネレータパワー rP_{MG-LMT} に、前記バッテリー充電効率設定装置28で設定されたバッテリーモータジェネレータ間の充電効率 $1/\eta$ を乗じ、それを減算器823で前記目標駆動パワー tP_0 から減じて要求エンジンパワー rP_E を算出設定する。次に要求エンジンパワー規制装置33で、前記要求エンジンパワー rP_E に規制をかけて規制済要求エンジンパワー rP_{E-LMT} を設定する。そして、このバッテリー充電効率 $1/\eta$ をパラメータとし、前記規制済要求エンジンパワー rP_{E-LMT} に基づいて、目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置34で、例えば前記図12の制御マップ検索等により、目標エンジン回転数 tN_E と目標エンジントル

ク tT_E とを設定する。次に、乗算器824で、この目標エンジン回転数 tN_E に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて無段変速機3への目標入力回転数 tN_I を算出設定する。次に、除算器825で、前記出力回転数 N_0 を前記目標入力回転数 tN_I で除して無段変速機3の目標変速比 $tR_{I/O}$ を算出設定する。一方、乗算器826で前記目標エンジントルク tT_E に目標エンジン回転数 tN_E を乗じて目標エンジンパワー tP_E を算出設定し、次に減算器827で前記目標駆動パワー tP_0 からこの目標エンジンパワー tP_E を減じて目標モータジェネレータパワー tP_{MG} を算出設定し、次に除算器828でこの目標モータジェネレータパワー tP_{MG} を前記入力回転数 N_I で除すことにより、目標モータジェネレータトルク tT_{MG} を設定する。

【0074】次に、前記各設定装置で用いられる制御マップの説明と合わせて、本実施形態の駆動力制御装置の作用について説明する。まず、前記バッテリー充電効率設定装置28では、前記第4実施形態のバッテリー充電効率設定装置26と同様に、例えば前記図14の制御マップに従ってバッテリー温度 TMP_{BTI} に基づいてバッテリー充電効率 $1/\eta$ が設定される。

【0075】一方、前記目標駆動力設定装置25では、前記第1実施形態の目標駆動力設定装置12と同様に、例えば前記図5の制御マップに従って、アクセル開度 $AP0$ 及び車速 V_{SP} に基づいて目標駆動力 tT_0 が設定される。また、次の乗算器822では、前記第3実施形態と同様に、この目標駆動力 tT_0 に車速 V_{SP} を乗じて目標駆動パワー tP_0 が算出設定される。

【0076】また、前記要求モータジェネレータパワー設定装置30では、前記第3実施形態の要求モータジェネレータパワー設定装置22と同様に、例えば前記図11の制御マップに従って、バッテリー充電状態SOCに基づいて要求モータジェネレータパワー rP_{MG} が設定される。次に、前記要求モータジェネレータパワー規制装置31では、例えば図16の制御マップに従って、前記バッテリー充電状態SOCをパラメータとして要求モータジェネレータパワー rP_{MG} に規制をかけて規制済要求モータジェネレータパワー rP_{MG-LMT} を設定する。つまり、要求モータジェネレータパワー rP_{MG} が極めて小さいときには、不感帯として規制済要求モータジェネレータパワー rP_{MG-LMT} を“0”とする。また、それより要求モータジェネレータパワー rP_{MG} が大きいたときには、規制済要求モータジェネレータパワー rP_{MG-LMT} はリニアに増加する。そして、勿論、要求モータジェネレータパワー rP_{MG} が大きい領域では、モータジェネレータ2の機械的な最大値 P_{MG-MAX} で規制する。但し、このモータジェネレータ2の機械的な最大値 P_{MG-MAX} は、前記バッテリー充電状態SOCに影響されるので、例えばバッテリー充電状態SOCが小さいときには最大値 P_{MG-MAX} を下げる。なお、実際のパラメータとしては、バッテリー充電状態SO

Cを余裕時間 t で除した値に影響される。

【0077】次に、前記効率乗算器32では、前記第3実施形態の効率乗算器23と同様に、前記規制済要求モータジェネレータパワー rP_{MG-LMT} に充電効率 $1/\eta$ を乗じる。但し、本実施形態では、この充電効率 $1/\eta$ に、前記バッテリー充電効率設定装置28で設定されたものを用いている。そして、前記減算器823で、前記第3実施形態の減算器812と同様に、前記目標駆動パワー tP_0 から前記規制済要求モータジェネレータパワー rP_{MG-LMT} を減じて真に要求する要求エンジンパワー rP_E を算出設定する。

【0078】次に、前記前記要求エンジンパワー規制装置33では、例えば図17の制御マップに従って、前記要求エンジンパワー rP_E に規制をかけて規制済要求エンジンパワー rP_{E-LMT} を設定する。つまり、要求エンジンパワー rP_E が極めて小さいときには、不感帯として規制済要求エンジンパワー rP_{E-LMT} を“0”とする。また、それより要求エンジンパワー rP_E が大きいときには、規制済要求エンジンパワー rP_{E-LMT} はリニアに増加する。そして、勿論、要求エンジンパワー rP_E が大きい領域では、エンジン1の機械的な最大値 P_{E-MAX} で規制している。

【0079】そして、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24では、前記第3実施形態と同様に、前記規制済要求エンジンパワー rP_E に基づいて例えば前記図12の制御マップに従って、目標エンジン回転数 tN_E 及び目標エンジントルク tT_E を設定する。なお、制御マップについては規制済のものでも、そうでなくとも同様である。またここでは、バッテリー充電効率 $1/\eta$ をパラメータとして用いる必要はない。またここでは、前記モータジェネレータ2を力行して正值の要求モータジェネレータパワー $rP_{MG(-LMT)}$ が付加されるときには、要求エンジンパワー $rP_{E(-LMT)}$ が小さくなるので、エンジン1とモータジェネレータ2との所謂協調制御が行われ易くなる。

【0080】次に、前記第3実施形態と同様に、前記乗算器824で目標エンジン回転数 tN_E に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて入力回転数 N_I を求め、次の除算器825でこの入力回転数 N_I で出力回転数 N_0 を除して目標変速比 $tR_{I/0}$ を算出設定する。また、乗算器826で、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24で設定された目標エンジントルク tT_E に目標エンジン回転数 tN_E を乗じて目標エンジンパワー tP_E とする。そして、前記減算器827で前記目標駆動パワー tP_0 からこの目標エンジンパワー tP_E を減じて目標モータジェネレータパワー tP_{MG} を算出設定し、前記除算器828で、それを入力回転数 N_I で除して目標モータジェネレータトルク tT_{MG} が算出設定される。つまり、この目標変速比 $tR_{I/0}$ 、目標エンジントルク tT_E 、及び目標モータジェネレータトルク tT_{MG} が達成さ

れれば、バッテリー11が十分に充電されているときにはモータジェネレータ2を力行してモータジェネレータトルク T_{MG} を付加することにより、必要な目標駆動力 tT_0 を得ながら燃費を向上すると共に、バッテリー11が十分に充電されていないときにはモータジェネレータ2を発電機として効果的に利用してバッテリー11の充電回復を計りながら可及的に燃費を最適化しつつ必要な目標駆動力 tT_0 を得ることができると共に、エンジン1の燃費が大幅に低下するようなときにはモータジェネレータ2を力行してモータジェネレータトルク T_{MG} で目標駆動トルク tT_0 が得られるようにすることから、良好な燃費と加速性とを両立することができる。

【0081】以上より、本実施形態は本発明のうち請求項8乃至13に係る発明を実施化したものであり、前記目標駆動力設定装置29が本発明の駆動力制御装置を構成し、以下同様に、前記乗算器822が目標駆動パワー設定手段を構成し、前記要求モータジェネレータパワー設定装置30が要求モータジェネレータパワー設定手段を構成し、前記バッテリー充電効率設定装置28及び要求モータジェネレータパワー規制装置31及び効率乗算器32及び減算器823及び要求エンジンパワー規制装置33が要求エンジンパワー設定手段を構成し、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置34及び乗算器824及び除算器825が目標変速比設定手段を構成し、前記バッテリー充電効率設定装置28及び目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置34が目標エンジントルク設定手段を構成し、前記乗算器826が目標エンジンパワー設定手段を構成し、前記減算器827が目標モータジェネレータパワー設定手段を構成し、前記除算器828が目標モータジェネレータトルク設定手段を構成している。

【0082】なお、前記各実施形態では、各コントロールユニットをマイクロコンピュータで構築したもののについてのみ詳述したが、これに限定されるものではなく、演算回路等の電子回路を組み合わせて構成してもよいことは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】パワートレイン及びその制御装置の一例を示す概略構成図である。

【図2】エンジンの詳細説明図である。

【図3】モータジェネレータ及び無段変速機の詳細説明図である。

【図4】本発明の駆動力制御装置の第1実施形態を示す演算処理装置のブロック図である。

【図5】車速とアクセル開度とから目標駆動力を設定する制御マップである。

【図6】目標駆動力とアクセル開度とから目標エンジン回転数を設定する制御マップである。

【図7】目標合成トルクと入力回転数及びバッテリー充電状態から目標モータジェネレータトルクを設定する制御

マップである。

【図8】速度比からトルク比を設定する制御マップである。

【図9】本発明の駆動力制御装置の第2実施形態を示す演算処理装置のブロック図である。

【図10】本発明の駆動力制御装置の第3実施形態を示す演算処理装置のブロック図である。

【図11】バッテリー充電状態から要求モータジェネレータパワーを設定する制御マップである。

【図12】要求エンジンパワーから目標エンジン回転数と目標エンジントルクとを設定する制御マップである。

【図13】本発明の駆動力制御装置の第4実施形態を示す演算処理装置のブロック図である。

【図14】バッテリー温度からバッテリー充電効率を設定する制御マップである。

【図15】本発明の駆動力制御装置の第5実施形態を示す演算処理装置のブロック図である。

【図16】要求モータジェネレータパワーを規制する制御マップである。

【図17】要求エンジンパワーを規制する制御マップである。

【図18】本発明の駆動力制御装置の第6実施形態を示す演算処理装置のブロック図である。

【符号の説明】

1はエンジン

2はモータジェネレータ

3は無段変速機

4FL, 4FRは車輪

5はエンジンコントロールユニット

6はモータジェネレータコントロールユニット

7は無段変速機コントロールユニット

8は統括コントロールユニット

10は電磁パウダクラッチ

11はバッテリー

12は目標駆動力設定装置

13は目標エンジン回転数設定装置

14は目標モータジェネレータトルク設定装置

15はトルク比設定装置

21は目標駆動力設定装置

22は要求モータジェネレータパワー設定装置

23は効率乗算器

24は目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置

25は目標駆動力設定装置

26はバッテリー充電効率設定装置

27は目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置

28はバッテリー充電効率設定装置

29は目標駆動力設定装置

30は要求モータジェネレータパワー設定装置

31は要求モータジェネレータパワー規制装置

32は効率乗算器

33は要求エンジンパワー規制装置

34は目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置

801は乗算器

802は除算器

803は除算器

804は減算器

805は除算器

811は乗算器

812は減算器

813は乗算器

814は除算器

815は除算器

816は乗算器

817は乗算器

818は除算器

819は乗算器

820は減算器

821は除算器

822は乗算器

823は減算器

824は乗算器

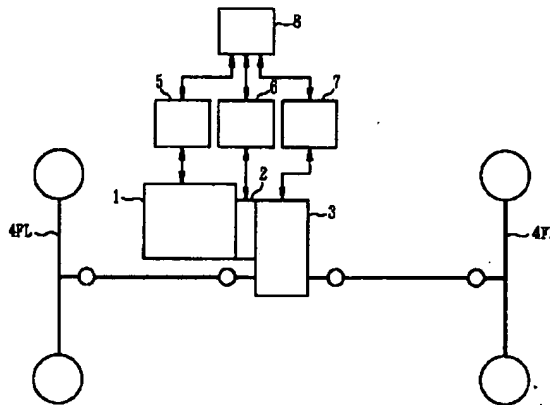
825は除算器

826は乗算器

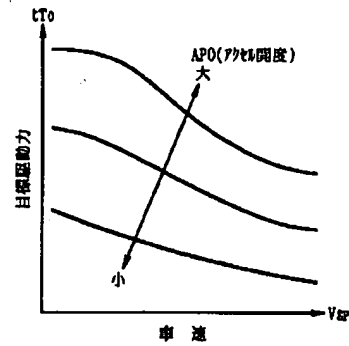
827は減算器

828は除算器

【図1】

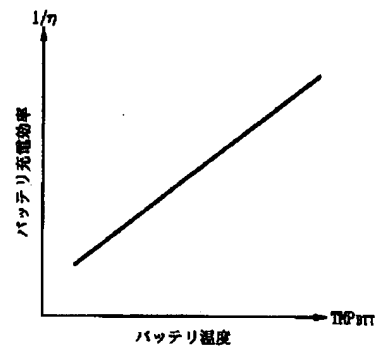
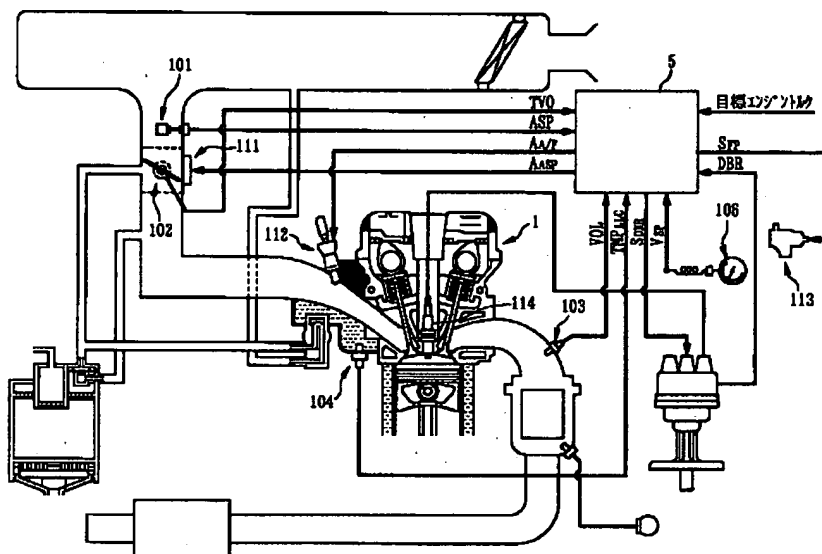


【図5】

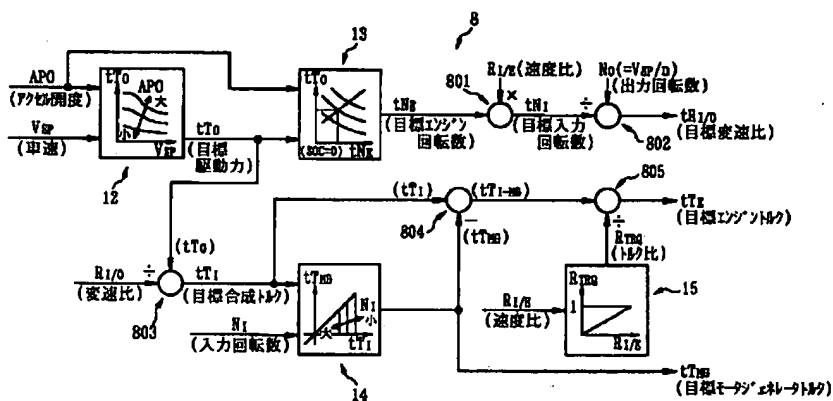


【図14】

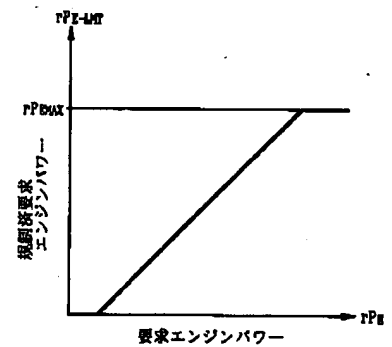
【図2】



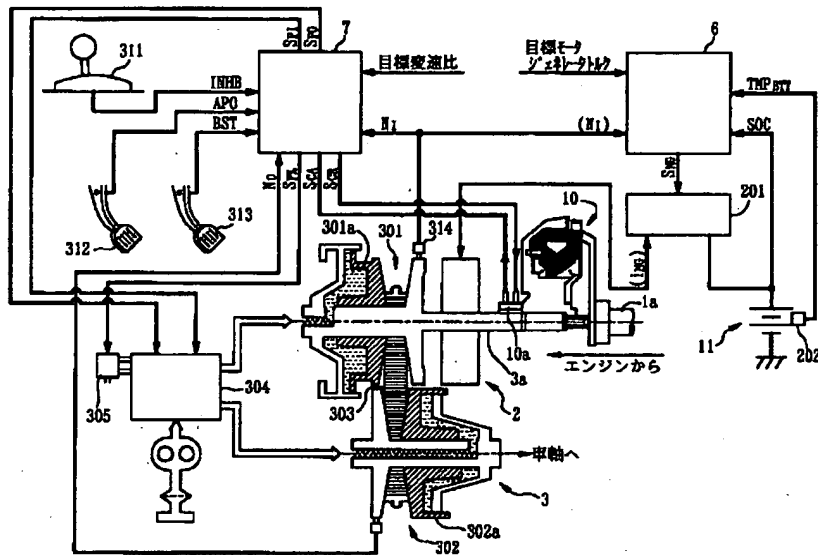
【図4】



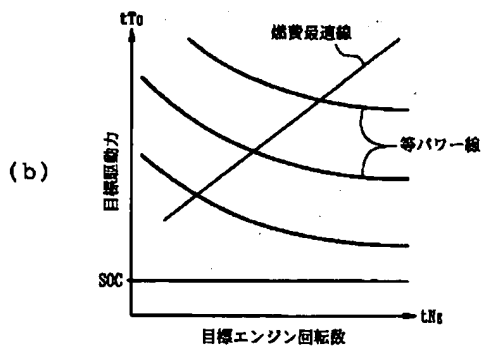
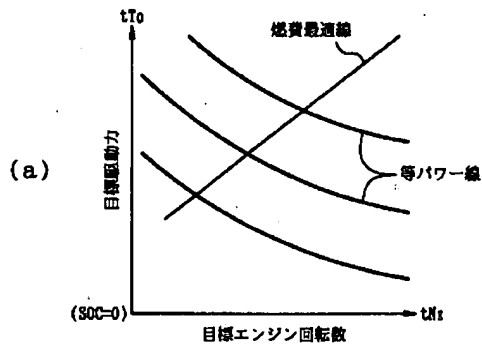
【図17】



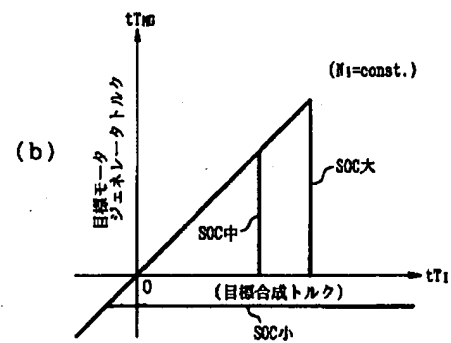
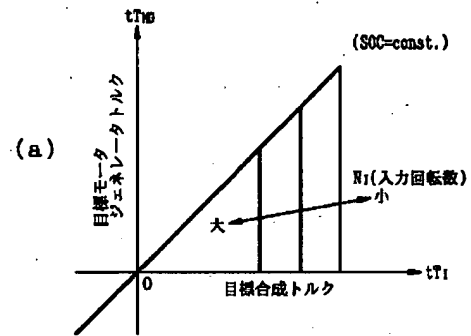
【図3】



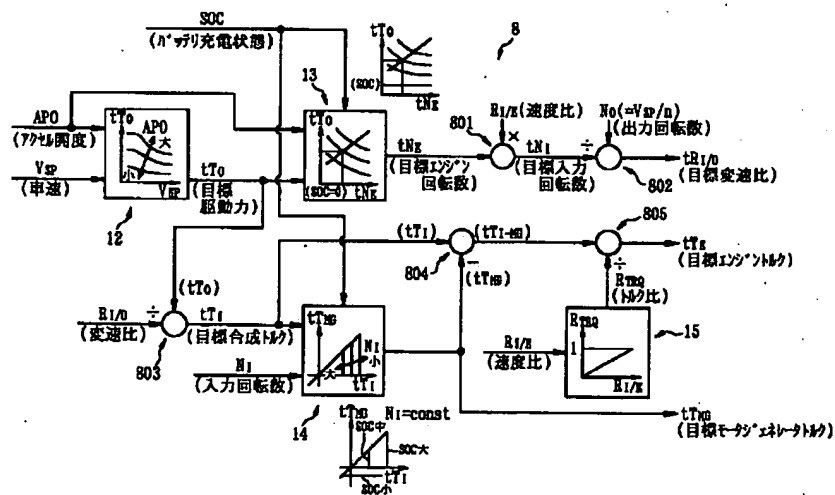
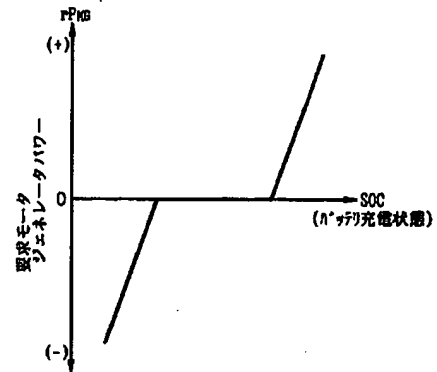
【図6】



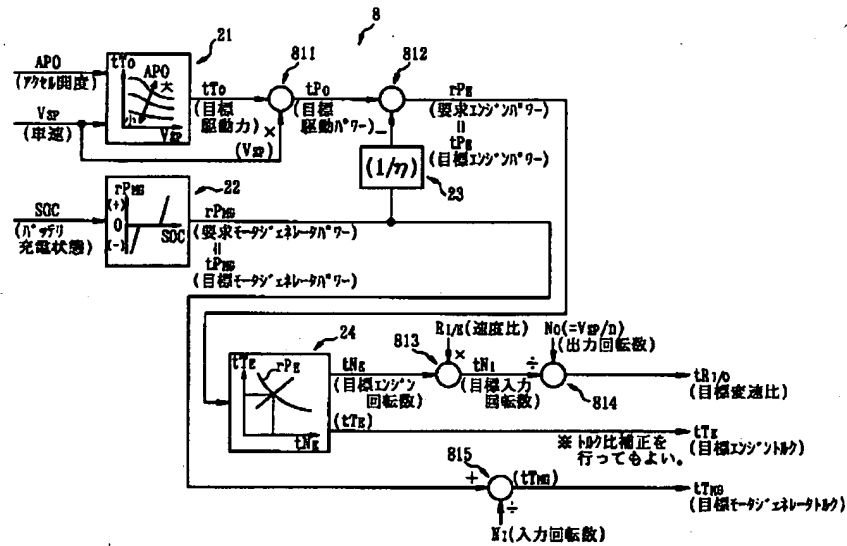
【図7】



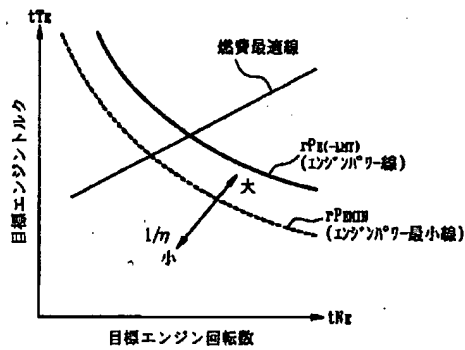
【図 1 1】



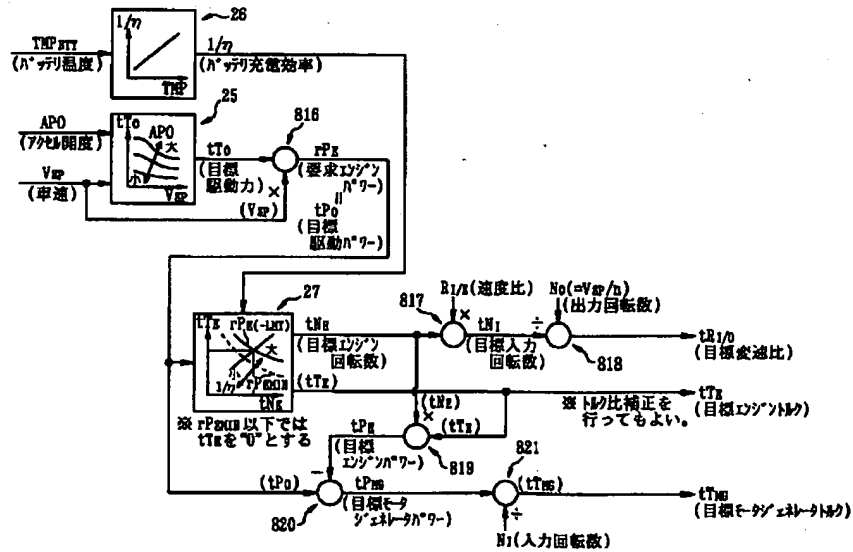
【図10】



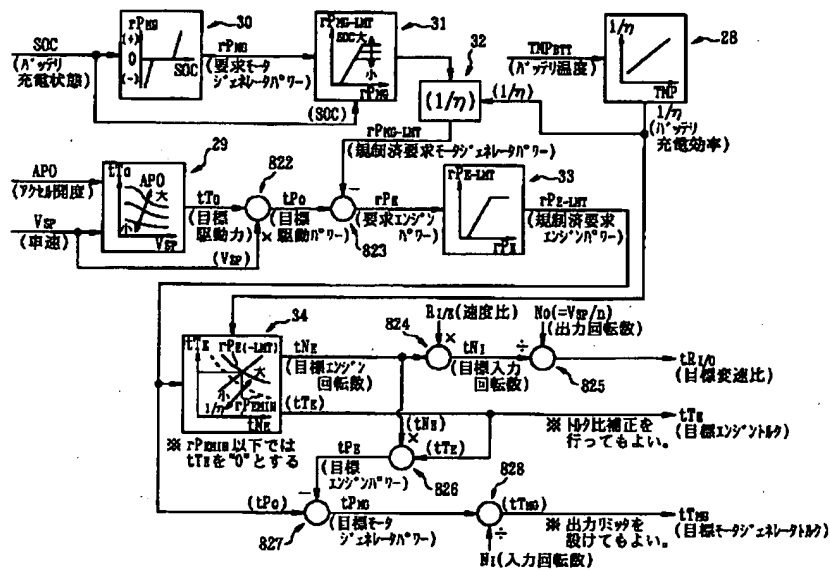
【図12】



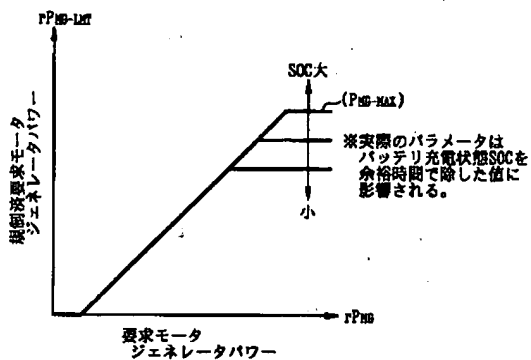
【図13】



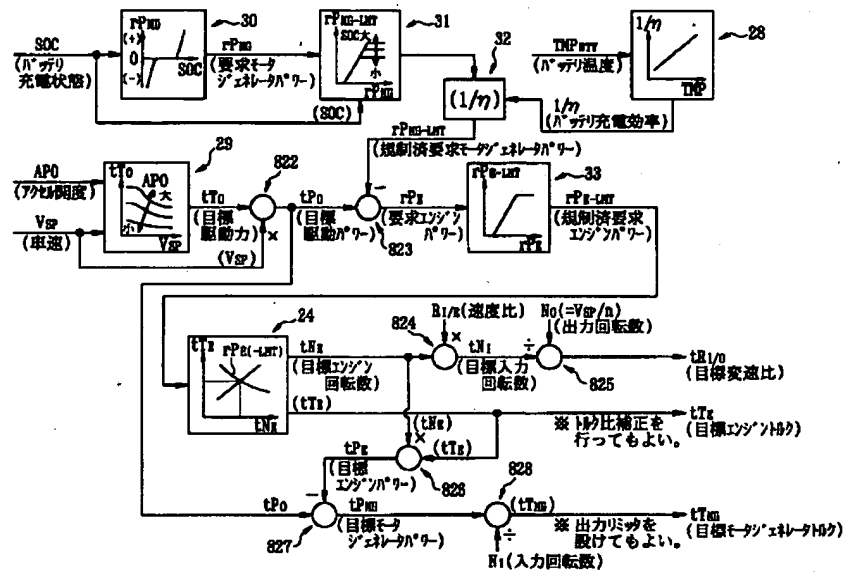
【图 15】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

FI

B60L 11/14

F02D 29/06

H

F02D 29/02

F16H 9/00

F

29/06

61/02

F16H 9/00

B60K 9/00

Z

61/02